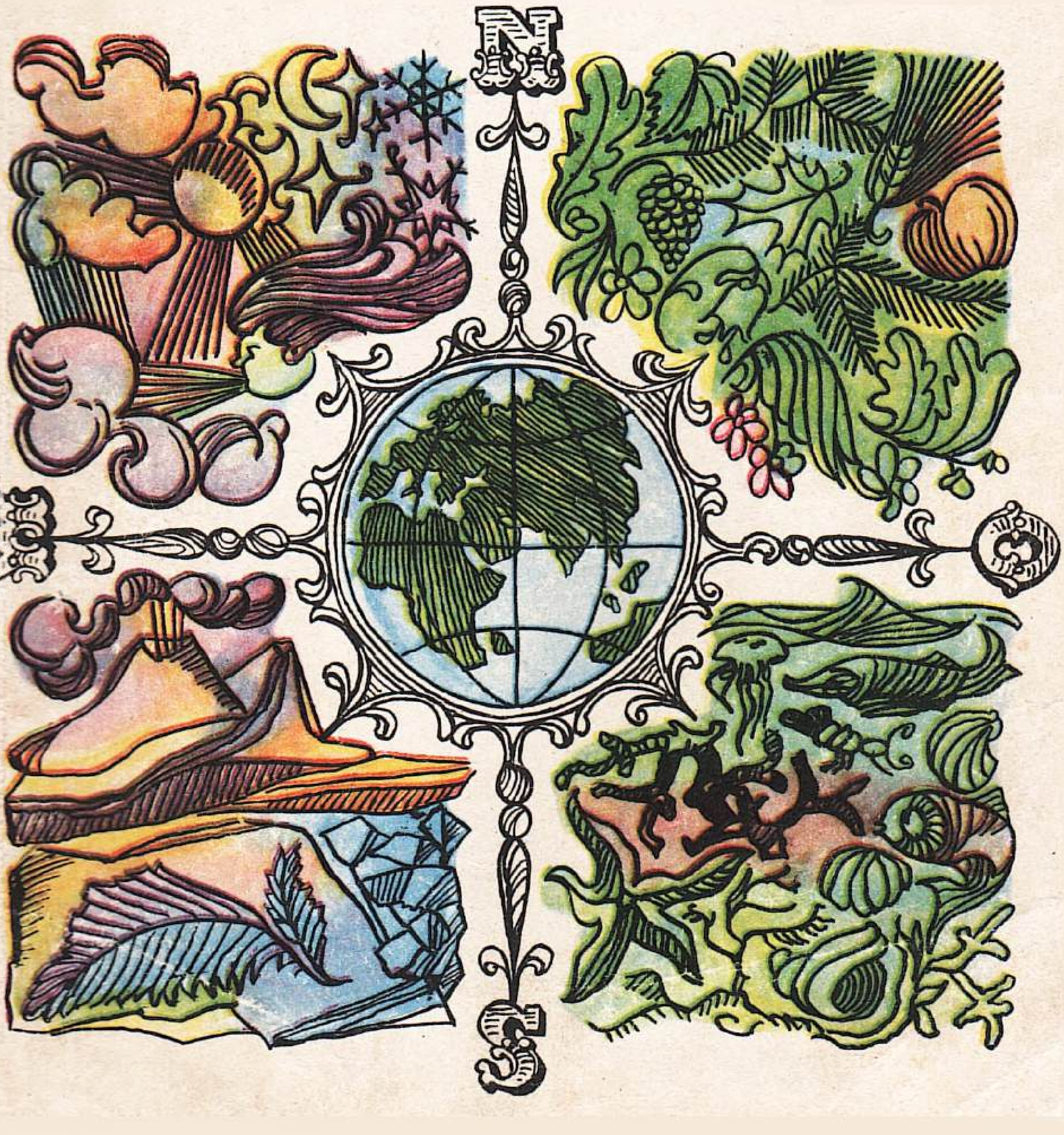
Н. А. МАКСИМОВ

# ГЕОГРАФИЯ МОГҖИЗАЛАРЫ



*Н. А. МАКСИМОВ*

# *ГЕОГРАФИЯ МОГҖИЗАЛАРЫ*

(5 нче класс дәреслегендә болар юк)

Ф. Әхмәтнуров һәм Г. Ханов
тәрҗемәсе

КАЗАН • ТАТАРСТАН КИТАП НӘШРИЯТЫ • 1973

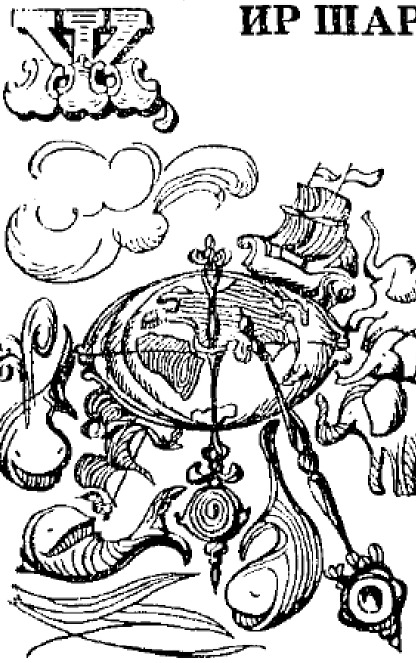
91
M17

Н. А. Максимов
За страницами учебника географии. 5 класс. Москва, «Просвещение», 1971.

Бу китапта 5 нче класс өчен география дәреслегендә булмаган мәкаләләр бирелгән. Андагы мавыктыргыч күренешләр, кызыклы фактлар укучыларга географияне мәктәп программасында каралганнан күбрәк белергә, ныграк өйрәнергә ярдәм итәр.

М $\frac{0663-202}{М132(03)-73}$ БЗ—39—78—73

(С) Татарчага тәрҗемә. Татарстан китап нәшрияты, 1973



# ЖИР ШАРМЫ?

Хикәя башына Җир шармы? дигән сорау куелган.

Аңа сезнең һәркайсыгыз, әлбәттә, шар, дип җавап бирер. Элекке заманнарда гына Җирне өч кит яисә өч фил өстендә тора торган яссы түгәрәк рәвешендә дип уйлаганнар. Хәзер исә, бигрәк тә космонавтлар Галәм киңлекләреннән гүзәл Җиребезне үз күзләре белән күреп кайткач, аның шар рәвешендә булуына беркем дә шик белдерми.

Географиядән беренче дәрестә үк сезнең һәркайсыгыз гаҗәеп бер дулкынлану белән глобусны — ягъни безнең планетабызның кечерәйтелгән моделен күзәтә. Һәм география укытучысыннан без яши торган планета турында белгән беренче нәрсәгез дә — аның шар рәвешендә булуы.

Кешеләр Җирнең шар икәнлеген исбат иткәнче, меңнәрчә еллар узып киткән. Тик XV гасырда, кире кагылмаслык дәлилләр табылгач кына, ниһаять, Җирнең түгәрәк булуына ышанганнар. Барлык илләрнең укучылары безнең планетаны түгәрәк глобус буенча өйрәнә башлыйлар.

Чынлыкта исә Җир түп-түгәрәк шар түгел. Аның төгәл формасын билгеләү өчен галимнәр бик күп көч куйганнар. Нинди генә чаралардан файдаланмаганнар алар! Тик шулай да бүгенге көнгә кадәр безнең планетаның формасы төгәл итеп билгеләнмәгән әле. Ә бу исә фәннең күп өлкәләрендә эшләүче белгечләр өчен бик кирәк.

Бервакыт үзәк газеталарның берсендә бер журналистның авиация штурманы белән булган әңгәмәсе басылган иде.

Журналистка шундый сүзләр ишетергә туры килгән:

— Безне еш кына, һава корабларын тиешле урынга төгәл алып бармыйсыз, дип гаеплиләр. Ләкин моңа без дә, приборлар да гаепле түгел, ә Җир үзе... Әйе-әйе, Җир гаепле. Аның төгәл формасы әле дә билгеле түгел. Менә шуңа күрә Җир өстендә ориентлашу да кыен. Исәпләүләр ничек кенә төгәл булмасын — самолет яисә диңгез корабы тиешле урынга килеп җиткәндә барыбер ялгыша. Әгәр дә радиомаяклар яки

Җир өстендәге ориентирлар булмаса, кораб яки самолетлар барыбер адашыр иде...

Француз академигы Рише моннан 300 еллар элек беренче булып Җирнең түп-түгәрәк шар булмавын әйтә. Аңа бу эштә астрономик сәгать ярдәм итә. Вакыйга болай була.

1672 нче елда ул, астрономия күзәтүләре алып бару өчен, Америкага китә, Парижда бик төгәл итеп дөресләнгән сәгатен ала. Экватор тирәсенә килеп җиткәч, аның сәгате тәүлегенә ике минут ярымга артка кала башлый. Рише моңа бик гаҗәпләнә.

Парижга кайткач, аның сәгате яңадан дөрес йөри башлый.

Сәгать аның хуҗасы экваторга якынлашканда артка кала башлый икән. Нәкъ менә шушы фактка нигезләнеп, бөек физик Ньютон, сәгать телләренең көйсезләнүе сәгать механизмнарының гади бозылуы аркасында түгел, ә ниндидер закончалык нәтиҗәсендә булырга тиеш, дип уйлый.

— Безнең Җир шар түгел, котыпларда ул кысылыбрак, ә экватор буйлап исә кабарыбрак тора, шуңа күрә анда сәгать артка кала,— ди Ньютон.

Маятникның тирбәлү ритмы аның озынлыгына һәм Җир үзәгеннән нинди ераклыкта булуына бәйле. Ньютон моны белә һәм, шуңа нигезләнеп, әлеге нәтиҗәгә килә. Маятникның озынлыгын үзгәртсәк — тирбәлү ритмы да үзгәрә. Бер үк озынлыктагы маятник Җир үзәгенә күпме якынлашса, шулкадәр ешрак тирбәлә. Мәсәлән, тау башында маятник тау итәгендәгегә караганда акрынрак тирбәлә.

Хәзер маятник ярдәмендә шул билгеле булды: Җиргә тартылу көченең иң зур урыны — котыпларда, ә иң көчсезе — экваторда. Бу исә экваторда Җирнең кабарынкы, ә котыпларда кысыла төшкән булуын белергә ярдәм итте.

Исәпләүләр күрсәткәнчә, экваторда Җирнең радиусы, котыплардагыга караганда, 21 километрга озынрак. Шуңа күрә Мәскәүдә 60 тонналы паровозның авырлыгы Архангельскида 60 килограммга арта.

Шулай итеп, безнең Җир — котыплар ягыннан кысылган гаять зур шар ул,— галимнәр әнә шундый нәтиҗәгә килделәр. Ләкин Җир өсте тип-тигез түгел. Кайбер урыннарда таулар калкып тора, икенче җирдә тигезлекләр җәйрәп ята, өченче урында исә — иңкүлекләр. Әгәр дә Җир өстендәге барлык тигезсезлекләрне дә игътибарга алсаң, Җир бик катлаулы формада булыр һәм аны хәтта иң катлаулы математик тигезләмәләр белән дә күрсәтеп бетереп булмас иде.

Шуңа күрә Җир өсте дип андагы су өсте тигезлеген исәпләргә булганнар. Әнә шундый өслек белән әйләндереп алынган фигура геоид дип атала.

«Геоид» сүзен Җирнең фигурасын билгеләү өчен галимнәр үзләре махсус уйлап чыгарган. Аны күренекле галим

Листинг тәкъдим иткән. Бу сүзнең бернинди дә **геометрик** мәгънәсе юк, турыдан-туры тәрҗемә итсәң, «**Җир фигурасына** охшаган җисем» дигәнне аңлата.

Безнең планетаның чын формасын билгеләүдә Җирнең ясалма иярченнәре зур ярдәм итә. Хикмәт шунда: ясалма иярчен хәрәкәт иткән орбита кечкенә калкулыклардан һәм чокыр-чакырлардан торган йомык кәкре сызыктан гыйбарәт. Бу калкулыклар һәм чокыр-чакырлы урыннар иярченне Җирнең үзенә төрлечә тартуыннан барлыкка килә. Орбитадагы иң нык тартылган урын — чокыр, көчсезрәк тартылганы калкулыкны аңлата.

Ясалма иярченнең очыш траекториясен җентекләп үлчәсәң, ул — планетаның нинди формада булуын күрсәтә. Аның очышы — Җир фигурасының көзгедәге кебек чагылышы ул. Галәмнән алынган мәгълүматларны электрон-исәпләү машиналарында эшкәртеп, галимнәр ясалма иярчен очып үткән районнарның төгәл рәвешен сыздылар.

Шулай да, безнең планетаның бик төгәл формасы билгеләнсә дә, ул озак сакланмаячак. Чөнки Җир өсте үзгәреп тора. Скандинавия ярымутравы, мәсәлән, үзендәге шәһәрләр һәм аларда яшәүче халыклар белән бергә ел саен күтәрелгәннән-күтәрелә, ә Төньяк диңгез яр буе су астына иңә бара. Шулай ук Җирнең эчке катлауларында бара торган процесслар да аның формасына тәэсир итә. Янартау атканда, Җир ярыкларыннан лавалар шаулап агып чыкканда һәм коточкыч җир тетрәү вакытларында, без әнә шул процессларның тавышын бераз ишетәбез.

Безнең планетаның формасын һәм зурлыгын билгеләү буенча галимнәр бер генә минутка да эшләрен туктатмыйлар, чөнки Җир турында алар тапкан мәгълүматлар топографларга, астрономнарга, очучыларга, диңгезчеләргә һәм башка профессия вәкилләренә кирәк.

Димәк, Җир шар түгел, диярсез сез.

Ә нигә соң глобусларны шар рәвешендә ясыйлар?

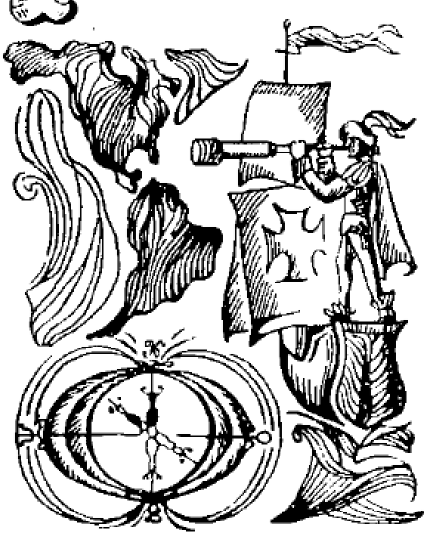
Менә ни өчен. Җирнең радиусы — якынча 6 мең километр чамасы. Глобусның радиусы исә бик күп мәртәбә кечкенә, Җирнең котып һәм экваториаль радиусларындагы 21 километрлы аерма глобуста миллиметрның бик кечкенә бер өлеше кадәр генә күренер иде. Аңлашыла ки, аны глобуста берничек тә күрсәтеп булмый.

Шуңа күрә глобусны Җир шары моделе дип атыйлар. Аңарда, кечерәйтелеп, материклар, океаннар, утраулар, ярымутраулар, безнең планетаның өсте сурәтләнгән.

Глобуста Җирнең тәүлеклек әйләнешен күрсәтергә, Җир күчәренең авышлык почмагын күрергә мөмкин.

Глобус өстендә төрле исәпләүләр алып баралар: ара ераклыкларын билгелиләр, мәйданнарны исәпләп чыгаралар, кирәкле нокталарның географик координатларын табалар.

## ГИГАНТ МАГНИТ



Сез кулыгызга компас аласыз да, магнитлы ук энә очына төшеп утырырлык итеп, кечкенә рычагны үзегезгә таба тартасыз. Ук тирбәлүдән туктагач, аны башка юнәлешкә таба куеп карагыз. Берни дә барып чыкмас. Укны баштагы торышыннан күпме генә тайпылдырсагыз да, тирбәлүдән туктагач, аның бер очы һәрвакыт төньякны, икенчесе көньякны күрсәтер.

Укны барыбер баштагы торышына кайтырга нинди көч мәҗбүр итә соң? Тере зат иясе кебек, җиңелчә генә тирбәлеп торган магнитлы укка карап, һәркем үз-үзенә әнә шундый сорау бирә. Башта бу көчне Котып йолдызының магнит тартуы дип уйлаганнар. Соңыннан компас угын Җирнең идарә итүе һәм безнең планетаның бик зур магнит икәнлеге билгеле булды.

Ләкин магнитлы ук һәрвакытта да нәкъ төньяк — көньяк сызыгы буйлап кына юнәлми, ә төп юнәлештән тайпыла да. Бу тайпылыш магнит авышуы дип атала.

Компас угының географик меридиан юнәлешеннән тайпылуын һәм Җирнең төрле кисәкләрендә бу тайпылышның бертөрле булмавын Х. Колумб та белгән. Шул турыда кайбер мәгълүматлар бар.

Борынгы китапларда, мәсәлән, түбәндәгеләрне укырга мөмкин.

... 1492 нче елның сентябрендә яр буена бик күп испаннар җыела. Аларның күзләре диңгез дулкыннарында салмак кына чайкалып торган өч корабка текәлә. Бу кораблар гадәти булмаган сәяхәткә китәргә: моңарчы билгесез океанны кичеп, бик матур Һиндстанга барып җитәргә тиеш була... Кораблар кузгалып китә. Туган Испания яры сәгать саен ераклаша бара.

13 нче сентябрьдә диңгезчеләр компас угының көнбатышка таба тайпылуын күреп гаҗәпкә калалар. Икенче көнне компас угының яңадан авышкан булуын күрәләр. Штурман дүрт көн эчендә кораб компасы угының тиешле юнәлештән 11 градуска авышуы турында Х. Колумбка хәбәр итә.

Хәбәр бик тиз команда арасына тарала. Төрле уйдырмаларга ышанучы диңгезчеләр, моны яхшыга түгел, әлек компас угының беркайчан да болай кыланганы юк иде, дип сөйләнә башлыйлар. Корабта бунт хәзерләнә: диңгезчеләр сәяхәтне дәвам иттерергә теләми.

Колумб үз каютасында озак уйланып утыра. Компас угы ни өчен авыша? Ул моны берничек тә аңлата алмый. Бәлки, кире борылыргадыр? Ләкин анда, Испаниядә, аны хурлык көтә, ә алда исә, әгәр яңа җирләр ачса, аны данга күмәчәкләр, һәркем хөрмәт итәчәк. Колумб юлны дәвам иттерергә була. Диңгезчеләрне тынычландыру өчен ул аларга, компас угы юнәлешен үзгәртмәгән, ә Котып йолдызы беркадәр үз урыныннан күчкән, шуңа күрә бернинди куркыныч юк, сәяхәт дәвам итәчәк, ди.

Диңгезчеләр тынычлана, озак та үтми, кораблар Яңа Дөньяга барып җитә.

Шулай итеп, Колумб компасның магнитлы угы авышуын ача. Бу исә әлеге күренешне өйрәнергә этәргеч бирә, чөнки диңгезчеләргә безнең планетаның төрле районнарында магнит авышуының зурлыгы турында төгәл мәгълүматлар кирәк була. Шул вакыттан алып Җирнең төрле урыннарында магнит авышуын билгели башлыйлар, һәм шундый мәгълүматлар нигезендә магнит карталары төзелә, аларда теге яки бу урында компасның магнитлы угы нинди юнәлешкә һәм ничә градуска авышуы күрсәтелә.

Күпләр, безнең чор өчен магнитлы компас искермәдеме? дип сорыйлар. Чөнки хәзер штурманнарда гирокомпас һәм төрле радиолокацион җайланмалар кебек бик төгәл приборлар бар. Болардан тыш, металлдан эшләнгән корабларда магнитлы ук дөрес юнәлешне күрсәтерме икән соң? Ни өчен дисәң, теләсә нинди тимер әйбер укны шактый читкә тайпылдыра.

Шулай да хәрәкәтчән кечкенә генә ук хәзер дә кешеләргә хезмәт итә. Теләсә нинди хәзерге корабка, һичшиксез, магнитлы бер яки ике компас куела. Компастан тыш, штурманда һәр пункт өчен магнит авышуының зурлыгы күрсәтелгән карта була.

Магнит авышуы зурлыгын белгән хәлдә, штурман корабтагы компас күрсәткечләренә төзәтмә кертә һәм дөрес курсны билгели. Мәсәлән, Балтик диңгезендә магнит авышуы +6 градуска тигез, авышу көнчыгышка таба; димәк, компас угы төньяк — көньякны күрсәткән дөрес юнәлештән 6 градуска көнчыгышка авышкан. Корабның дөрес курсын билгеләү өчен, компас күрсәткечен 6 градуска дөресләргә кирәк.

Безнең галимнәр компас угының корабтагы тимер әйберләр йогынтысы белән авышуыннан (мондый авышу девиация дип атала) котылу чарасын таптылар. Моның өчен компас тирәли билгеле бер тәртиптә махсус магнитлар һәм тимер әйберләр урнаштыралар.

Девиация турындагы фән аркасында, магнитлы компас тимер корабларда да диңгезчеләрнең турылыклы ярдәмчесе булып калды.

XX гасырда авиация барлыкка килү белән самолетларда да магнитлы компас куллану ихтыяҗы туды. Самолетларда компас девиациясе корабллардагы кебек үк бетерелә.

Шунысы кызык, Җир магнетизмы көченнән кешеләр генә файдаланмый (мәсәлән, навигация өчен). Без кошларның кайчандыр үзләре туган һәм яшәгән урыннарын табу сәләтләренә гаҗәпләнәбез, бу эштә алар шулай ук Җир магнетизмы көченнән файдаланалар дияргә беркадәр нигез бар.

Күптән түгел почта күгәрченнәре белән кызыклы тәҗрибә үткәрелде. Мәгълүм ки, алар үзләренең даими яшәгән урыннарын таба алу сәләтләре белән аерылып торалар. Биш күгәрченне үзләре яшәгән шәһәрдән еракка алып китәләр. Иреккә чыгаргач, бер дә ялгышмыйча, алар яңадан әйләнеп кайталар. Аннары һәр күгәрченнең канат астына кечкенә генә көчле магнит бәйләп куялар да тәҗрибәне кабатлыйлар. Бу юлы биш күгәрченнең берсе генә әйләнеп кайта, анысы да юлда озак кына адашып йөри.

Шулай итеп, безнең планетада Җирнең магнит көчләре тәэсирендә компас угы билгеле бер юнәлештә урнаша.

Ләкин кайвакытта шундый хәлләр дә була: компас угы тирбәлергә керешә, кискен һәм кинәт кенә сикергәләп ала, як-якка таба атылгалый башлый. Мондый күренешне галимнәр магнит давылы дип атыйлар.

Магнит давыллары радиоэлемтәгә, электр элемтәсе линияләренә һәм электр туендыру установкаларына нык йогынты ясыйлар. Мәсәлән, 1958 нче елның 11 нче февралендә көчле магнит давылы бөтен Җир шарын уратып алды, күп кенә урыннарда радиоэлемтә туктавы күзәтелде.

Җирдә магнит давыллары китереп чыгарган электр тогы шулкадәр көчле була ки, Швециядә кабельләрнең хәтта электр изоляциясе яна башлый, саклагычлар, хәтта трансформаторлар яна, тимер юлларда сигнализация өзелә.

Магнит давыллары ни өчен була? Монда Кояш, дөресрәге, безгә иң якын торган бу йолдыздагы процесслар сәбәпче икән.

Җирдә магнит давыллары котырган вакытта Кояшта таплар барлыкка килүе, ифрат көчле шартлаулар булуы беленде.

Компас угының тирбәлүенә һәрвакытта да Кояш кына гаепле түгел. Җир шарында компас угына тау токымнары тәэсир иткән урыннар да бар.

Мәгълүм ки, барлык тау токымнарының да магнит үзлекләре бар. Ләкин алар арасында җир астыннан атылып чыккан кристаллик тау токымнары аеруча магнитлы.

*Шуңа күрә җир астында,* тирәндә, билгеле бер составтагы кристаллик тау токымнары яткан урыннарда магнит аномалияләре күзәтелә. Мондый урыннарда компас угы төньякны күрсәтәсе урынга, көнбатышка, көнчыгышка яки хәтта көньякка таба борылырга мөмкин.

Иң көчле магнит аномалияләре җир астында тимер рудасы токымнары яткан урыннарда була. Менә шуңа күрә геологлар файдалы казылмаларны күптән инде компас ярдәмендә эзлиләр. Мәсәлән, дөньяда иң зур тимер рудасы чыганагы — Курск магнит аномалиясе, шулай ук Казахстанда Соколов-Сарбай тимер рудасы чыганагы әнә шул юл белән табылды.

Җирнең магнит үзлекләре компасның магнит угына гына түгел, ә тере организмнарга да тәэсир итә икән. Соңгы елларда галимнәр әнә шундый нәтиҗәгә килделәр.

Аквариум пыяласына суккалап, андагы балыкларны гадәттә җим бирелә торган билгеле бер урынга килергә өйрәтергә мөмкин. Сезнең арагызда балык үрчетүче булса, ул моны яхшы белә. Суккалау урынына лампочка яндырырга һәм, күптән түгел мәгълүм булганча, магнит белән тәэсир итәргә мөмкин. Балыклар аның тәэсирен сизәләр икән.

Кешеләр, шулай ук хайваннар да әледән-әле Кояшта була торган процессларның (көчле шартлаулар, таплар барлыкка килү) тәэсиренә бик тә сизгер икән. Бу процесслар, хәзер сезнең белгәнегезчә, магнит давыллары нәтиҗәсендә килеп чыга.

Кояшның активлыгы чама белән һәр 11 ел саен бик нык көчәя. Галимнәр күптән инде әнә шуңа игътибар иткәннәр. Алар шулай ук кайбер организмнар тереклегендә дә унбер ел саен кабатлана торган күренешләрне белгәннәр. Әйтик, мәсәлән, киселгән карт агачның еллык үсеш боҗраларын игътибар белән күзәтсәң, аларның калынлыгы бертөрле булмавын күрергә мөмкин. Киңрәк һәм таррак боҗраларның чиратлашуы билгеле бер закончалык буенча бара — ул Кояш активлыгының 11 еллык циклын чагылдыра.

Кеше һәм хайваннар арасында эпидемияләрнең кабатланып торуы турында да бик күп материал тупланган. Һәм шулай ук Кояш активлыгының үзгәрүе белән эпидемияләр арасында да үзара бәйләнеш барлыгы ачыкланган. Мәсәлән, грипп Кояш активлыгының иң көчле елларында «һөҗүмгә күчә», ә терлекчелек өчен зур бәла булган ящур исә, киресенчә, Кояш активлыгы кимегән елларда киң тарала.

Дифтерия турында да бик кызыклы мәгълүматлар алынган. Бу авыру Кояш активлыгы бик көчсез елларда нык таралып китә икән.

Кояш тыныч булмаган вакытта агачларның үсүе көчәя, авыл хуҗалыгы корткычлары булган бөҗәк өерләре искиткеч күпләп үрчи яки бөтенләй бетә.

Бәлки, менә монысы гаҗәп булып тоелыр, автомобиль һәлакәтләренең дә саны, статистика мәгълүматларына караганда, кагыйдә буларак... Кояштагы кабынышларның икенче көнендә — кайчакта дүрт мәртәбәгә! — арта. Махсус приборлар ярдәмендә тикшергәндә, Кояштагы кабынышлар вакы-

тында кешеләрнең сигналларга реакциясе, Кояш тыныч чактагыга караганда, берничә мәртәбә кимүе билгеле булды.

Шулай итеп, Кояш кабынышлары һәм магнит давыллары тере организмнарга, шул исәптән кешенең сәламәтлегенә дә йогынты ясый дип әйтергә нигез бар.

Кайбер илләрдә, шул исәптән Советлар Союзында да, Кояштагы үзгәрешләрне күзәтүче махсус учреждениеләр бар. Мәсәлән, Сочида бер пляжга Җир магнетизмы тирбәлешен язып баручы магнитограф куелган. Прибор булмаса, кешеләр Кояшта һава торышы бозылуын сизмиләр, ни өчен дисәң, диңгез элеккечә җәйрәп ята, су өстендә кояш нурлары ялтырый, күктә болыт әсәре дә юк. Ә магнитограф исә Кояшның тынычсызлана башлавын хәбәр итә. Бу турыда белгәч, врачлар пациентларын Кояшның зарарлы тәэсиреннән саклап калырга өлгерәләр.

Табигатькә ничек тәэсир итүен тулысынча ачыклау өчен, Җирнең магнит кырын әле яхшылап өйрәнәсе бар.

## КАРТА — БЕЗНЕҢ ЯРДӘМЧЕБЕЗ

Физик карталар (аларда теге яки бу урынның диңгез өсте тигезлегеннән биеклеге төрле төсләр белән күрсәтелә), табигый зоналар картасы, политик карталар бар. Соңгысында дәүләтләр төрле төсләр белән билгеләнә. Өлкән классларда сез экономик, геологик, зоогеографик, демографик, синоптик карталар, сейсмиклык картасы һәм башка бик-бик күп төрле карталар булуын белерсез. Алар барысы да махсус карталар дип атала.

Диңгезчеләр дә, очучылар да, төзүчеләр дә махсус карталардан файдаланалар. Картада бөтен Җир шарын да, шулай ук аерым материкны, дәүләт, өлкә, район, шәһәр, авылны, мәктәп яны тәҗрибә участогын да сурәтләп була. Дөрес, шәһәр, авыл яки мәктәп яны тәҗрибә участогы сурәтләнгән сызымнарны карта димиләр, ә план дип атыйлар.

Карта һәм планнарның иң ышанычлы ярдәмчеләребез булуы турында бик озак сөйләргә мөмкин. Бу турыда без бик җентекләп сөйләп тора алмыйбыз, шулай да аерым мисаллар китереп үтик.

*Картада кораб юлы билгеләп барыла...* Бишенче көн инде океан корабы, дулкыннарны яра-яра билгеләнгән курс буенча

бара, бишенче көн инде баш очында бары тик күк гөмбәзе, тирә-якта очсыз-кырыйсыз океан. Корабка беренче мәртәбә эләккән кеше ихтыярсыздан мондый сорау бирә: кораб ничек соң үз юлыннан бер дә тайпылмыйча бара ала? Әгәр мондый кеше штурманнан, тиешле портка кайчан барып җитәбез, дип сораса, штурман картага карап, корабның хәзер кайда булуын, аның инде ничә километр юл үткәнлеген һәм тагын күпме барасы бар икәнлеген әйтер. Әңгәмә ахырында ул, мәсәлән, өч сәгатьтән соң корабка яр буе күренәчәген дә әйтергә мөмкин.

Палубага күтәрелгәч, диңгез һәм күктән башка, нәрсә булса да күрү нияте белән сез тагын төрле якка каранырсыз, ләкин юкка гына. Һәм, менә өч сәгать узып китә... еракта, офыкта җир күренә. Сез инде, мөгаен, аңлагансыздыр, корабка дөрес юл күрсәтергә штурманга карта ярдәм итә. Махсус приборлар ярдәмендә ул көнгә берничә мәртәбә географик киңлекне һәм озынлыкны, ягъни корабның координатларын билгели. Бу ике зурлыкны белгәч, корабның кайсы ноктада булуын картага төшерүе җиңел.

*Карта утрау ачарга ярдәм итте.* Географик картада диңгез, елга, утрауны табарга мөмкин булуын сез инде беләсез. Ә аның ярдәмендә географик ачыш ясарга мөмкинме? Әйтик, яңа утрау ачарга. Мөмкин икән.

Бу вакыйга 1924 нче елда була. Атаклы совет галиме Владимир Юльевич Визе үзенең кабинетында эшләп утыра. Аның өстәлендә «Святая Анна» шхунасы капитаны язып барган судно журналы ята. Бу шхуна 1913 нче елда бозлар арасында кысылып кала һәм озак вакытлар буена Төньяк Боз океанында бозлар белән бергә йөзеп йөри. Корабның координатлары һәркөнне журналга билгеләп барыла. Шхуна йөзгән юлны картага төшергәч, Владимир Юльевич Карский диңгезендә судно дрейфының җилләр юнәлешенә дә, су агымнары юнәлешенә дә туры килмәвенә игътибар итә. Шхунага нәрсә комачаулаган соң, ул ни өчен юлдан читкә тайпылган? Галим суднога монда бары тик утрау гына комачаулаган булырга мөмкин дигән карарга килә. Һәм картага Карский диңгезендә беркем беркайчан күрмәгән утрауны билгеләп куя.

1930 нчы елда «Седов» бозваткычындагы экспедиция (аның фәнни җитәкчесе В. Ю. Визе була) галимнең хаклы булуын раслый. 1924 нче елда картага ул түгәрәк ясап куйган урында мәйданы 228 квадрат километрлы шактый зур утрау була. Ул су өстеннән 22 метрга күтәрелеп тора. Хәзер дөньядагы барлык карталарда да сез атаклы галим, сәяхәтче һәм тикшеренүче В. Ю. Визе исеме бирелгән бу утрауны күрә аласыз.

*Карта медицина хезмәткәрләренә ярдәм итә.* Беренче карашка медицинаның картага бернинди дә катнашы юк кебек. Ләкин бу ялгыш фикер. Күп кенә авыруларга каршы көрәштә

география картасы медикларга ярдәм итте, ярдәм итә һәм ярдәм итәчәк. Менә тыңлап карагыз. Бездә һәм башка илләрдә кайбер өлкәләрдә күп кенә кешеләр бик каты авыру — базед авыруыннан җәфа чигә. Озак вакытлар буена врачлар әлеге авыруның сәбәбен белә алмадылар.

Бу чир белән авыручылар яши торган барлык районнарда картага төшерелә һәм әлеге авыруның фәкать таулы районнарда гына таралган булуы ачыла. Соңыннан таулы районнардагы су һәм туфракның йодка ярлы булуы, димәк, тауларда яшәүчеләрнең организмында аның җитешмәве, моның исә авыру китереп чыгаруы билгеле булды. Хәзер безнең илдәге барлык таулы районнарда аз гына йод кушылган тоз сатыла. Авыру кими башлады.

*Һава торышы карталары.* Алар турында кемнең генә ишеткәне юк икән! Безнең илдә мондый карталар һәр өч сәгать саен төзелеп тора. Бу карталарда шартлы билгеләр ярдәмендә һаваның температурасы һәм дымлылыгы, җилнең юнәлеше һәм көче, болытлылык күрсәтелә. Аларда зур өермәләрнең кайларда барлыкка килүе һәм нинди юнәлештә хәрәкәт итүе күренә. Ул карталар ярдәмендә без илебездәге генә түгел, ә бөтен Җир шарының теләсә кайсы почмагында температураның хәзерге вакытта нинди булуын беләбез. Ул карталар синоптикларга тайфуннарның кайсы юнәлештә хәрәкәт итүен ачыкларга һәм аның якынлашуы турында кораб капитаннарын, ул узачак районнардагы халыкны алдан кисәтеп куярга ярдәм итә.

*Авыл хуҗалыгында карталар.* Безнең илдә җирдән файдалану картасы булмаган бер генә совхоз да, колхоз да юк. Мондый картада торак пунктлар, юллар, авыл хуҗалыгында файдалануга яраклы җирләр, чәчү әйләнеше басулары күрсәтелә.

Һәр колхозда (совхозда) диярлек туфрак карталары бар. Аларда төрле билгеләр белән колхозның (совхозның) туфрак төрләре һәм төрчәләре, куаклык үскән һәм хуҗалыкка бернинди файда китерми торган җирләр сурәтләнә. Мондый карта агрономга кайда нинди культуралар үстерергә кирәклеген билгеләргә ярдәм итә. Агроном туфрак картасын сәгатьләр буе карап утыра. Ул анда сугару яки киптерү каналы юлларын билгели.

Әле без сөйләгән карталар булмаса, авыл хуҗалыгы эшчәннәре хуҗалыкны уйлап һәм файдалы итеп оештыру мөмкинлеген башларына да китерә алмас иде.

*Карта — армиянең күзе ул.* Язучы А. Л. Шейкин «Карта турында повесть» дигән китабында хәрби эштә картаның әһәмиятен бик ачык сурәтли.

Менә шул китапта сурәтләнгән күренешләрнең берсе:

«Командир һәм штаб офицерлары картага иелгәннәр. Шартлар ачыклана, зәңгәр уклар белән — дошман һөҗүм

итү ихтималы булган юнәлешләр, кызыл уклар белән безнең контрһөҗүм юнәлешләре билгеләнде, боерыклар бирелде.

...6 нчы мартка каршы төндә полк позицияләре каршында гитлерчылар күренгәч, полк командиры Иванов ак атка атланып окоплар алдында арлы-бирле чабып йөрмәде (кайбер малайлар сугышта командир үзен әнә шулай тотарга тиеш дип уйлыйлар). Командалык итү пунктындагы блиндажда өстәлгә иелгән хәлдә, ул телефон һәм радио аша дошман турында мәгълүматлар ала һәм аларны картага билгели бара. Подполковникның күзләре шатлыктан яна башлады: дошманның төп һөҗүм көче, чөйсыман булып, туп-туры мина кырына кереп килә. Пехота һәм танкларны чөйнең төбенә төбәп кучерергә генә кирәк, һәм, дошман «кереп баткач» (карта бу турыда шундук хәбәр итә: яңадан алынган мәгълүматлар дошман частьларының бер адым да алга бара алмауларын күрсәтер), аны кысарга гына кала...

Менә шунда инде сугышчан боерык бирелә: «Танк частьларына үзләре карамагындагы укчы роталар белән 201,4 һәм 193,5 биеклекләр районнарында тупланырга, һөҗүмгә әзерләнергә».

Озакламый: «Боерык үтәлде»,— дигән хәбәр килде.

Картадагы ике төркем кызыл ромбиклар бер урыннан икенче урынга күчте.

Яңа боерык бирелә: «Һөҗүм».

Куркуга төшкән гитлерчы солдатлар коралларын ташлап качалар. Картада яңа үзгәрешләр барлыкка килә».

Хәрбиләр картаны менә шуның өчен дә армиянең күзе дип атыйлар.

*Карталар ничек төзелә.* Карталар нинди дә булса инструмент ярдәменнән башка сызылган вакытлар да булган. Сәяхәтче таныш булмаган җирдән барганда, әйләнә-тирәдә ни күрсә шуны планшетка төшергән, анда тиешле билгеләр ясаган, искәрмәләр язган. Ул чакта карталар төгәл булмаган һәм урынны да бик якынча гына чагылдырган.

Соңга табарак урынны картага төшерү эшен топографлар инструментлар ярдәмендә үти башлыйлар һәм карталар да төгәлрәк була бара. Хәзер аерым урыннарның җир өсте төзелешен планга һәм картага төшерү зур масштаблы карталар төзегәндә бик мөһим роль уйный. Соңгы вакытларда топографларга эшләү дә бик нык җиңеләйде, эшләре дә тизләнде, чөнки аларга авиация ярдәмгә килде.

Самолет очып бара һәм махсус аппарат ярдәмендә Җир өстен фотога төшерә. Фотокамераның үткер күзеннән бер генә деталь дә читтә калмый. Пленканы эшкәрткәч, аңа карасаң, урында нәрсә булса, барысы да фотографиягә, икенче төрле әйткәндә, аэрофоторәсемгә төшерелгән була.

Аэрофоторәсем киң кулланыла башлаганчы, кайбер урыннарның, бигрәк тә үтеп керүе кыен булган районнарның,

урындагы аерым детальләре карталарда якынча гына күрсәтелгән. Аэрофоторәсем ярдәмендә карталардагы мондый төгәлсезлекләр бетерелде.

Мәсәлән, 1945 нче елга кадәр Тянь-Шаньның иң биек түбәсе булып Хан-Тәңре тавы исәпләнә иде (аның биеклеге 6995 метр). Менә бервакыт очучы Корначев, штурманнар Богомолов һәм Егоров самолет белән Тянь-Шань өстеннән очтылар. Хан-Тәңре янына килеп җиткәндә, аңардан көньяк-көнбатыштарак алар икенче бер тау күрәләр, картадан эзләп карасалар да, аны берничек тә тапмыйлар. Бу тау түбәсе нәкъ аларның юлында була, очучылар 7 400 метр биеклектә очуга карамастан, аларга, тауны әйләнеп узу өчен, юлны үзгәртергә туры килә.

Бу баһадирны ныграк өйрәнү нияте белән, алар икенче көнне тагын Тянь-Шаньга очалар. 9100 метр биеклектә алар «яңа» тау өстеннән очып узалар һәм аны фоторәсемгә төшерәләр. Аннары бу фоторәсемнәр картографларга тапшырыла. Әлеге рәсемнәрне өйрәнгәч, картографлар моңарчы билгесез булган тауның биеклеге 7439 метр икәнлеген ачыклыйлар. «Җиңү пигы» дип аталган бу тауны хәзер без дә картадан таба алабыз.

Безнең заманда аэрофоторәсемгә төшерү техникасы искиткеч камилләште. Аның мөмкинлекләренә ышанып бетү дә кыен. Мәсәлән, нинди дә булса бистәне 600 метр биеклектән төшергән фоторәсем бик күп нәрсә: бу бистәдә ничә йорт, ничә машина, мотоцикл һәм башкалар булу-булмау турында сөйләргә мөмкин.

## ГЕОГРАФИК ИСЕМНӘР

Сезнең һәркайсыгыз, мөгаен, шундый сорау биргәне бардыр: яхшы таныш булган, шул ук вакытта серле булып тоелган туган шәһәр, авыл, урам, елга исемнәре кайдан алынган? Чыннан да, алар ни өчен шулай аталган? Украинаның башкаласы ни өчен Киев, безнең илнең иң зур елгасы — Енисей, дөньядагы иң тирән күл Байкал дип атала? Бу сорауларның барысына да топонимика фәне җавап бирә.

Топонимика белән шөгыльләнүче галимнәр алдында бик кыен мәсьәлә тора, чөнки күп кенә географик исемнәр әллә ничәшәр мең еллар элек барлыкка килгән. Бөек рус елгасын безнең борынгы бабаларыбыз «Идел» дип ата-

ганнар. Алар телендә бу сүзнең нинди мәгънә белдергәнен белеп кара инде. Кызганычка каршы, бу сорауга төгәл җавап юк әле.

Берәр нәрсәнең бик күп икәнлеген аңлатырга теләгәндә: «Күктәге йолдызлар санынча», диләр. Әгәр географик исемнәр дә күктәге йолдызлар санынча, дисәк, без ялгышырбыз. Күк йөзендәге йолдызлар, географик исемнәргә караганда, күпкә аз. Бик көчле телескоплар ярдәмендә алынган мәгълүматлар нигезендә төзелгән иң төгәл йолдыз каталогында 300 000 ләп йолдыз исәпләнә, ә географик исемнәр безнең илдә генә дә дистәләгән миллионнарча. Ә бөтен дөньяда — миллиардларча.

Тик Мәскәү урамнары, тыкрыклары, мәйданнары һәм башкаларның исемнәрен язып чыгу өчен генә дә сезнең алда яткан шушы китап калынлыгындагы хезмәт кирәк булыр иде.

География дәреслегеннән сез бер генә географик исемнең дә очраклы гына бирелмәвен, аларның һәркайсының билгеле бер мәгънәсе булуын белдегез.

Мәсәлән, безнең шәһәр исемнәре кызыклы, төрле-төрле һәм эчтәлекле.

Исемнәре үк аларның нәрсә җитештергәнен чагылдырган промышленность шәһәрләре бар: Асбест, Антрацит, Углегорск, Шахтерск, Медногорск, Марганец, Железногорск, Рудный, Бокситогорск, Сланцы, Солигорск, Нефтечала, Нефтекамск, Электросталь, Электрогорск.

Шунысы кызык, 130 лап совет шәһәре исемендә «яңа» («новый») дигән сүз бар: Новороссийск, Нововолынск, Новочеркасск, Яңа Каховка, Новомосковск һ. б. Бу аңлашыла да, чөнки «яңа» сүзе прогресс, новаторлык дигән кебек тоела. Борынгы рус шәһәрләренең берсе Новгород дип аталуы да тикмәгә генә түгел. Аның иселе генә дә славяннарда элек тә иске шәһәрләр булуы турында сөйли.

«Кызыл» («красный») сүзе 100 гә якын шәһәр һәм авыл исемендә бар: Краснодар, Краснокамск, Красноград, Красноуральск, Краснотурьинск, Красногорск, Красный Сулин, Красный Луч һ. б.

Хезмәт ияләренең халыкара бәйрәме Беренче май 25 шәһәр һәм эшче поселоклары исемендә чагыла.

Кешелек тарихындагы иң зур вакыйга — Бөек Октябрь социалистик революциясе — 50 гә якын шәһәр һәм поселок исемендә билгеләп үтелгән.

Нигезен салган кешеләренең исемнәре белән аталган борынгы шәһәрләр дә бар бездә. Мәсәлән, Ярославль — рус кнезе Ярослав Мудрый иселе, Владимир шәһәре — князь Владимир Мономах, Петровск, Петрозаводск шәһәрләре — патша Петр Беренче исемнәре белән аталган.

СССРда Туган илебезне данга күмгән атаклы кешеләр исемнәре белән аталган шәһәрләр дә бик күп.

В. И. Ленин хөрмәтенә дистәләрчә шәһәр һәм поселокка аның исеме бирелгән. Күп кенә шәһәрләрдә, поселокларда иң яхшы урамнар һәм проспектлар аның исеме белән аталган. Бөтен дөньяда билгеле булган Ленинград һәм Ульяновскидан тыш, Ленинакан, Ленинабад, Лениногорск, Ленинск-Кузнецкий, Ленинск һәм башкалар бар.

Фрунзе, Чапаевск, Котовск, Фурманов, Щорс, Тутаев шәһәрләре полководецлар һәм гражданнар сугышы геройлары исемнәре белән; Черняховск, Ватутино, Панфилов, Чекалин, Гурьевск, Гусев, Ладушкин шәһәрләре Бөек Ватан сугышы геройлары исемнәре белән аталган.

Ермак, Хмельницкий, Пугачев, Салават, Суворов, Багратионовск, Макаров кебек шәһәрләргә совет халкы тарихта атаклы булган шундый шәхесләрнең исемнәрен бирде.

Ломоносов, Пржевальск, Корсаков, Невельск, Кропоткин, Жуковский, Карпинск, Чаплыгин, Мичуринск, Губкин, Шелихов, Докучаевск, Хабаровск шәһәрләре, мәсәлән, атаклы галимнәр һәм сәяхәтчеләр хөрмәтенә шулай аталган.

Кайбер совет шәһәрләренә бөек язучылар, шагыйрьләр һәм композиторлар исеме бирелгән. Мәсәлән: Пушкин, Нәвои, Абай, Шевченко, Ивано-Франковск, Горький, Чехов, Белинский, Серафимович, Беднодемьяновск, Джамбул, Чайковский, Державинск шәһәрләре.

Яңа шәһәр һәм эшчеләр поселогы исемнәре арасында Бөтенсоюз Ленинчыл Коммунистик Яшьләр Союзы белән бәйләнгәннәре дә очрый. Илебезнең яңа төзелешләрендә Ленин комсомолының героик эшләре хөрмәтенә совет халкы шәһәрләрдәге иң яхшы урамнарга, шулай ук аерым шәһәр һәм поселокларга аның исемен бирә. Советлар Союзында комсомол исеме бирелгән 20 дән артык шәһәр һәм шәһәр тибындагы поселок бар. Аларның иң беренчесе һәм иң зурысы — Комсомольск-Амур.

«Комсомольск» дигән поселоклар Мәскәү тирәсендә, Печора һәм Кузнецк ташкүмер бассейннарында, Себердә, Казахстан далаларында, Чукотка приискларында, Калмыгстанның Кара җирләрендә һәм Урта Азия чүлләрендә бар.

Географик исемнәр арасында беренче карашка аптырашта калдыра торганнары да юк түгел. Мәсәлән, Уралда, Чиләбе өлкәсендә, Лейпциг, Бородино, Тарутино дигән авыллар; Парижский, Берлинский, Варшавский, Кассельский дип аталган поселоклар да очрый (көндәлек тормышта халык аларны Париж, Берлин, Варшава... дип кенә йөртә).

Әлеге торак пунктларның бу исемнәре монда узган гасырның егерменче — утызынчы елларында килеп чыккан икән. 1812 нче елгы Ватан сугышында катнашкан Көньяк

Урал кешеләре русларның данлы җиңүләре хөрмәтенә үз авылларына шундый исемнәр биргәннәр.

Икенче бер мисал. Безнең илдә дөнья кисәкләренең берсе исеме белән аталган борын бар. Бу — Камчатканың иң төньяк-көнчыгышындагы Африка борыны. Ул 1822 нче елда Беринг диңгезендә гидрографик эшләр алып барган «Африка» исемле рус крейсеры хөрмәтенә шулай аталган икән.

Географик исемнәр арасында «адашлар» да очрый. Мәсәлән, безнең илдә ике Ока елгасы бар: берсе — Идел кушылдыгы, икенчесе — Ангара кушылдыгы.

Әгәр география дәресендә берәр укучы, Темза елгасы СССРда ага, дисә, дөрес әйткән булыр. Бөекбритания утравы буйлап ага торган елганың «адашы» Көнбатыш Себердә (Кемерово өлкәсендә Томь елгасы бассейнындагы зур булмаган елга).

Ә менә Африкадагы мәһабәт Конго елгасының «адашы» аңардан зурлыгы белән генә түгел, режимы белән дә аерылып тора. Ул ярты ел чамасы калын боз белән каплана. Конго елгасы Магадан өлкәсе буйлап ага, Колыманың уң кушылдыгы булып тора. Ул үзенең исемен якутча «конгай» дигән сүздән алган, ягъни тыныч елга дигән сүз.

Безнең эрага кадәр 49 нчы елда Юлий Цезарь үзенең гаскәре белән Рубиконны кичкән, хәзер Рубикон аша чыгу өчен (күчерелмә мәгънәдә түгел, сүзнең туры мәгънәсендә) Италиягә барып йөрисе юк. Камчатка балыкчылары көнгә берничә мәртәбә Рубикон аша чыга алалар, чөнки шул исемдәге елга Беринг диңгезендәге Маллен бухтасына коя, ул да, Италиядәге Рубикон кебек, зурлыгы белән аерылып тормый — аның озынлыгы нибары 26 километр гына.

Җир шарында елгалар арасында гына түгел, күлләр, авыллар, шәһәрләр арасында да «адашлар» күп.

И. Ильф һәм Е. Петров үзләренең «Бер катлы Америка» дигән китапларында: «Кушма Штатларда Петербурглар дистәгә якын, Огайо штатында Мәскәү бар, башка ике штатта тагын ике Мәскәү бар. Петербургларның берсендә йөз мең халык яши. Одесса бар. Одесса каршында Кара диңгез түгел, гомумән бернинди дә диңгез булмавына да исегез китмәсен. Ул Техас штатында урнашкан. Язмыш кемне шулай Одессадан еракка илтеп ташлады икән? Үз бәхетен тапканмы ул, юкмы, моннысын, әлбәттә, беркем дә белми»,— дип язган иделәр.

Географик исемнәрнең кайдан килеп чыгуын һәм нинди мәгънә аңлатуын белү нигә кирәк соң?

Географик исемнәр бик күп нәрсә турында сөйләргә мөмкин икән. Мәсәлән, география дәресләрендә сезгә Балтик диңгезе яр буйларының әкрен генә күтәрелүе, диңгезнең әйтерсең чигенә баруы турында сөйләгәннәр иде. Яр буйларының күтәрелүе географик исемнәрдә дә чагылган. Хәзерге

вакытта диңгез кырыеннан еракта, коры җир уртасында нигезләрендә «яр», «култык», «диңгез култыгы» дигән төшенчә яткан географик исемнәр очрый.

Географик исемнәрнең файдалы казылмалар табыла торган урыннарны ачарга ярдәм иткән берничә очрагы билгеле. Мәсәлән, академик К. Сатпаевны Җизказган дигән исемнең килеп чыгышы кызыксындырган. Казах телендә бу сүз «бакыр (җиз) казылган урын» дигән мәгънәне белдерә. Бу районны җентекләп тикшерү нәтиҗәсендә биредә бик күп бакыр рудасы чыганаклары табылды. Анда хәзер дә бакыр рудасы чыгарыла.

Файдалы казылма чыганакларының берсен геолог А. Соседко менә болай ачкан:

«1926 нчы елда җәйге кичләрнең берсендә,— дип яза ул,— көн сүрелеп, иркенләп сулыш алырга мөмкинлек тугач, без шаулап аккан Шаһимәрдән елгасы буенда гына урнашкан чәйханәдә чәй эчәргә килгән җирле халык — ягымлы кыргызлар белән сөйләшеп утыра идек.

Көнбатышка Сох елгасына таба без барасы юлда нинди тау куышлары барлыгы, тау, елга, чокыр, чишмәләрнең ничек дип аталуы турында сораша-белешә башладык. Бөтенесе, беравыздан, ике тау сырты арасындагы тау битләрендә зур тау куышлары бар, аларда бик күп төрлек яшерергә дә мөмкин, дип сөйли башладылар. Без картадан бу үзәнне карый башладык. Үзәннең төньяк бите буйлап ярылу сызыгы булганлык сизелә, безнеңчә, анда кызыклы минераллар табарга мөмкин. Безне андагы авылның исеме — Хәйдәркан кызыксындырды. «Кан», «кән», «кент» — руда, рудник дигәнне аңлата, ә «Хәйдәр» сүзен бик зур, бөек дип тәрҗемә итәргә мөмкин. Димәк, «Хәйдәркан» бөек рудник дигән сүз. Без X гасыр географы Макдиси кайдадыр Сох елгасы тирәсендә металл табылуы, аның күп кенә Көнчыгыш илләренә чыгарылуы турында язганлыгын искә төшердек. Тау куышлары, әлеге урынның исеме, геологик шартлар — барысы да борынгы заманда анда металл чыгарылганлыгы турында сөйли иде.

Безнең шатлануны күрсәгез иде: чәйханәдә утырган килеш элекке рудникны ачтык! Мең ел буена онытылып торган, бу тирәләрдә булып үткән руда эзләүчеләр таба алмаган рудникны ачтык.

Нәтиҗәләребезнең дөреслеген тизрәк тикшереп карыйсыбыз килде безнең. Иртән ике отряд, руда тапмыйча кайтмаска дигән йөкләмә алып, юлга чыгып китте. Өч көннән соң дистәләрчә метр тирәнлектә борынгы зур файдалы казылма чыгару урыны табылуы турында алардан хәбәр килде. Хәзер мәгълүм булган файдалы казылма чыганагы әнә шулай ачылды».

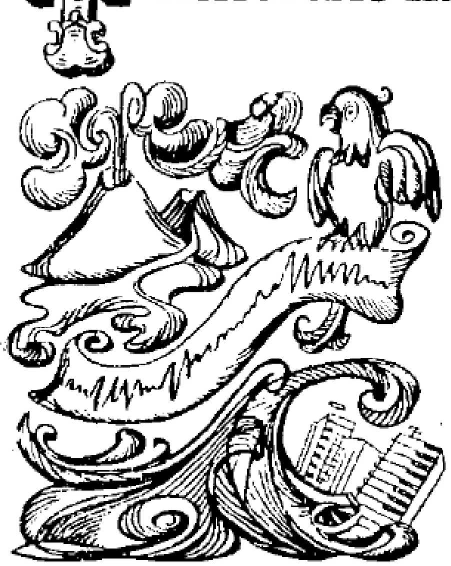
Географик исемнәр тел тарихын аңлау өчен дә кыйммәтле мәгълүматлар бирә. Мәсәлән, Мәскәүдән 100 километр ерак-

лыктагы Голутвин тимер юл станциясенең исеме «голутва» дигән борынгы рус сүзеннән килеп чыккан. Ул «урман ызаны» дигән мәгънәне аңлаткан.

Урындагы географик исемне аңлау туган якны танып белергә ярдәм итә, табигатькә мәхәббәт тәрбияли.

Йомгаклап шуны әйтик, миллионнарча географик исемнәрдән тик кайберләренең генә ничек килеп чыгуы билгеле. Исемнәр гасырлар буе шулкадәр үзгәрә ки, еш кына хәтта белгечләр дә аларның ничек килеп чыкканлыгын әйтә алмый.

## ТЫНГЫСЫЗ ПЛАНЕТА



Җир шарында тәүлек саен уртача ике йөздән артык, ә ел буена 100 000 ләп мәртәбә җир тетри. Бу бик күп. Дөрес, җир тетрәүләрнең күбесе көчсез була, аларны тик приборлар гына сизәргә мөмкин. Ләкин бик көчле җир тетрәүләр дә була, мәсәлән, Чилидагы җир тетрәү.

1960 нчы елның 21 нче маенда таң атып килгәндә көчле җир асты этәрешеннән җир тетрәп китә. Консепсьон шәһәрендә дүрт йөз бина җимерелә, меңнәрчә кеше хәрабәләр астында һәлак була. Җир асты этәрешләре кабатланган вакытта тагын берничә шәһәр һәм торак пункт җимерелә.

Җир бер ай буе диярлек тетри һәм ярыла. Тауларда зур убылмалар һәм шуышмалар барлыкка килә. Яңа елгалар хасил була, күлләр юкка чыга. Кайбер утраулар күз алдында океан дулкыннары астында күмелеп кала. Башка урыннарда яңа утраулар барлыкка килә. Чилиның көньягында элек сүнгән дип исәпләнгән янартауларга «җан керә». Үз юлындагы бар нәрсәне яндырып, алардан төрле якка утлы лава ага башлый. Котырынган янартау көленнән күк йөзе кургашсыман кара болыт белән каплана. Яңа барлыкка килгән бер янартау аеруча көчле ата. Ул барлыкка килгәндә көчле шартлау тавышлары ишетелә. 45 километр озынлыгындагы һәм 5 километр киңлегендәге мәйдан 200 метр аска иңә.

Ике миллион кеше яшәгән 100 000 квадрат километр территориядә җир тетрәү нәтиҗәсендә берни дә калмый. 35 шәһәрдә йортлар тулысынча диярлек җимерелеп бетә, йөзләрчә башка торак пунктлар җир йөзеннән юкка чыга.

Җир тетрәү нәтиҗәсендә диңгез төбенең өслеге үзгәрә, бу исә океанда зур-зур дулкыннар китереп чыгара. Океан кайный-шаулый, ыңгыраша башлый, аннары, төбен ялангач калдырып, берничә дистә метрга ярдан чигенә һәм океан берничә минутка шул урында туктап кала, шуннан соң алты катлы йорт биеклегендәге бик зур дулкын коточкыч көч белән ярга китереп бәрә, берничә шәһәр һәм торак пунктны юып алып китә. Җир тетрәү вакытларында мондый гигант дулкыннар барлыкка килү беренче мәртәбә генә күзәтелми. Аларны цунами дип атыйлар.

Чилида җир тетрәү вакытында цунами дулкыннары, Чили ярларыннан башлап бөтен Тын океан аша 15 мең километр юл узып, Гавай утрауларына, Яңа Зеландия, Австралия, Япония яр буйларына килеп ябырыла.

24 нче майда иртән сәгать алтыда цунами дулкыннары Куриль утрауларына һәм Камчаткага килеп җитә. Океан шөбһәле кыяфәттә тынып кала һәм 200—300 метрга чигенә. Гидрометеорология хезмәте постлары океанның бу чигенешеннән соң нәрсә буласын яхшы беләләр. Ярга якын урыннарда яшәүче халык куркыныч турында кисәтеп куелган була, алар тауларга күтәреләләр. Берничә минуттан соң дулкыннар ярсып ярга ташланалар. Алар берничә корылманы юып алып китәләр, көймәләрне, зур булмаган корабларны әйләндереп ташлыйлар. Бәхеткә каршы, кешеләр арасында һәлакәткә очраучылар булмады: халык котырынган стихияне тау өстеннән генә күзәтеп торды.

СССРда иң көчле җир тетрәүләрнең берсе 1966 нчы елда Ташкентта булды. Шәһәргә зур зыян килде. Биналарның шактый өлеше җимерелде. Шәһәрне торгызу өчен илебезнең барлык почмакларыннан Ташкентка төзүчеләр килде. Аларның туганнарча ярдәме аркасында шәһәр бик тиз торгызылды һәм тагын да матурланды.

Җирнең бик аз гына тетрәвен дә исәпкә алып бара торган прибор сейсмограф дип атала.

Җир тетрәгән вакытта сейсмографның корпусы дерелди башлый. Прибор эченә авыр йөк асып куелган, инерция аркасында ул дерелдәми һәм бернинди хәрәкәтсез диярлек тора. Приборның язып бара торган өлеше корпусның, димәк, хәрәкәтсез торган йөккә карата җирнең дә ничек тирбәлүен регистрацияли. Тирбәлүнең кайчан башлануы һәм кайчан бетүе төгәл сәгатьләр буенча автомат рәвештә билгеләп куела.

Дөньяның төрле кисәкләрендә урнашкан йөздән артык сейсмик станция җир тетрәүләрне күзәтә. Күзәтү нәтиҗәләрен алар алмашу тәртибендә күп илләргә хәбәр итәләр. Шулай итеп, берьюлы берничә станциянең күзәтү нәтиҗәләренә таянып, аерым илләрдә җир тетрәүнең эпицентрын, ягъни җир тетрәү үзәге өстендә урнашкан пунктларны, якынча гына түгел, ә зур төгәллек белән билгелиләр. Җир тетрәүнең

үзәге, икенче төрле аны фокус дип әйтәләр, берничә километрга кадәр тирәнлектә булырга мөмкин. Моннан тыш, барлык сейсмик станцияләр үзләренең күзәтү нәтиҗәләрен Страсбургтагы (Франция) Халыкара сейсмик бюрога җибәрәләр. Ул бюро аларны барлык илләргә дә җиткерү һәм өйрәнү өчен бастырып чыгара.

Җир тетрәүләр нилектән була соң? Җир кинәт кенә ни өчен зур мәйданнарда тетри башлый, нәтиҗәдә бөтен нәрсә җимерелә, шулай ук кешеләр һәлак була?

Бу сорауларга борынгы заманнарда кешеләр дөрес җавап бирә алмаганнар һәм әллә нинди уйдырма сәбәпләр уйлап чыгарганнар. Мәсәлән, борынгы греклар җир тетрәүгә Нептун дигән алла сәбәпче дип санаганнар. Алар аны кулына өч япьле сөңге тоткан алып батыр рәвешендә итеп сурәтләгәннәр, шул сөңге ярдәмендә ул, имеш, Җирне хәрәкәткә китерә алган. Башка халыклар безнең Җир бик тә зур китлар яисә ташбакалар өстендә тора, кайвакытта бу хайваннар селкенеп куялар да шунлыктан җир тетрәүләр килеп чыга дип ышанганнар.

Мондый әкият һәм риваятьләрнең берсенең дә җир тетрәүнең чын сәбәпләренә бернинди дә катнашы юк, хәзер моны һәр укучы белә.

Галимнәр җир тетрәүнең сәбәпләрен хәзергә әле тулысынча ачыклап бетермәгәннәр. Ләкин күп кенә фәнни хезмәткәрләр җир кабыгын тәшкил итә торган токымнар күчеше хәзерге вакытта да дәвам итә дип исәплиләр. Шуңа күрә Җир кабыгында зур көчәнешкә дучар булган урыннар барлыкка килә, бу көчәнешләр тау токымнары ныклыгыннан көчлерәк булса, Җир кабыгы сына-ярыла. Әнә шул районнарда җир тетрәүләр була.

Әле чагыштырмача күптән түгел кайбер галимнәр җир тетрәү буласын алдан әйтеп булмый дип саныйлар иде. Чыннан да, җир тетрәү буласының бернинди дә тышкы билгесе юк. Аны елның төрле фасыллары, тәүлек сәгатьләре, Ай фазалары, Кояш таплары, метеорологик шартлар белән бәйләргә маташулар хәзергә бернинди нәтиҗә бирмәде. Җир тетрәү буласын хәбәр итүче билгеләрне башка күренешләрдән эзләргә кирәктер, күрәсең.

1967 нче елның көзендә Швейцариядә геофизикларның чираттагы бөтендөнья съезды — Халыкара геодезик һәм геофизик союзның генеральный ассамблеясы булып узды. Бу авторитетлы җыелышта җир тетрәүләрне алдан әйтә алу мәсьәләсе тикшерелде. Дөньядагы галимнәрнең көчләрен берләштерү җир тетрәү булачагын алдан белү проблемасы хәлителер дип өметләнергә генә түгел, ә ышаныч белдерергә мөмкинлек бирә.

Күп кенә хайваннарның җир тетрәү булачагын берничә сәгать алдан сизүләре күптән билгеле булган.

Җир тетрәүгә каршы тотрыклы төзелеш белгече. П. Москальцовның Ашхабадта язып барган көндәлекләрендә тере организмнарның җир астындагы давылны сизүләренә күп мисаллар китерелә. Мәсәлән, тугыз баллы җир тетрәүгә ике сәгать кала Ашхабад ат заводы абзарларында атлар тояклары белән җирне тырный, каты итеп кешни башлыйлар, аннары бәйдән ычкыналар. Абзар капкасы янында атларны тоталар да үз урыннарына ябалар. Җир тетрәвенә унбиш минут калгач, атлар абзар ишеген ватып чыгалар да төрле якка чабышып таралалар. Ат караучылар хайваннарны тотарга керешәләр. Шул вакытта җир тетрәп китә, ат абзары җимерелеп төшә.

Күп кенә ашхабадлылар һәм ташкентлылар үзләрен дүрт аяклы дуслар коткарды дип саныйлар. Ашхабад пыяла заводы хезмәткәре ул фаҗигале төнне менә болай сурәтли:

«Ул төнне мин йокларга террасага чыгып яттым. Һәлакәткә бер сәгать кала минем йонлач кечкенә генә этем тынычсызлана, коймага атылып-бәрелә башлады. Ул мине уятты, үзе кровать астына кереп качты да улый башлады. Аннары, качкан урыныннан чыгып, битемне ялый башлады. Ниһаять, мине киememнән эләктереп алып кроватьтан өстерәп төшермәкче булды. Мин капка янында кемдер йөри торгандыр дип уйладым. Урынымнан тордым да капканы ачтым. Эт урамга ташланды. Ләкин шундук кире әйләнеп килде, минем халатымнан эләктереп алып, йорттан читкәрәк өстери башлады. Мин тротуарга чыктым. Шул вакытта җир селкенеп куйды...»

Ашхабадтагы башка бер кешене, офицерны, ул фаҗига булган төнне шулай ук үзенең якын дусты — овчарка уята. Җир тетрәүгә берничә минут калгач, овчарка бүлмә ишеген ачып керә дә йоклап яткан хуҗасының юрганын өстерәп төшерә. Хуҗа берни булмагандай ята бирә. Шул чакта эт кроватька сикереп менә, улый, хуҗасының аякларын тешли башлый, аннары ишеккә ташлана. Хуҗа исә — эт артыннан. Берничә секундтан соң, инде ишек алдына чыккач, ул йортның җимерелеп төшүен күрә.

Янартаулар атканда әре хайваннарның һәлак булмаулары да очраклы хәл түгел, күрәсең. Мәсәлән, 1956 нчы елның февралендә Камчаткада Безымянная янартавы ата башлаганчы ук, аюлар, үз вакытында өннәреннән чыгып, куркынычсыз җирләргә китәләр.

Җир тетрәүләрнең җимергеч көченә каршы ничек көрәшергә соң?

Хәзерге вакытта төзүче-инженерлар, җир еш тетри торган урыннарда биналарның җимерелү характерын игътибар белән өйрәнеп, җир тетрәгәндә җимерелми торган диярлек корылмалар тәкъдим иттеләр. Болар асейсмик биналар дип атала, аларны, кагыйдә буларак, тимер-бетоннан төзиләр.

Тимер арматура һәм нигез андый биналарның аерым өлешләрен нык беркетә, аларны җир асты этәрешләре вакытларында, гадәттәге биналар җимерелгәндә дә, җимерелүдән саклый.

Антисейсмик нигез биналарны җирнең җимергеч тирбәлешеннән саклый торган оригиналь ысулларның берсе булып санала. Ашхабадта өч катлы кирпеч торак йортның нигезе әнә шундый. Бу йорт җирдә түгел, ә корыч рессорлар өстендә тора. Мондый бинаның кыяфәте гадәти нигезгә салынган йорттан берни белән дә аерылмый.

Җир йөзендә, гомумән, җир тетрәүләрне булдырмый калырга мөмкин түгелме? Галимнәр бу турыда да уйланалар.

Шунысы кызык, калын боз катламы белән капланган Антарктидада җир тетрәүнең булганы юк. Профессор В. А. Магницкий, калын боз катламы Антарктида астында җир тетрәү барлыкка килүен тоткарлый торган аерым температура шартлары хасил итә, башкача әйткәндә, җир асты тирәнлекләрен суыта, дип саный.

Әгәр шулай икән, бәлки, җир тетрәүләрне салкынлык ярдәмендә булдырмый калырга мөмкинлек туар? Җир асты җылылыгы белән эшли торган куәтле электр станцияләрен күз алдыгызга китерегез. Куәтле бораулар мантия матдәсенә үтеп керәләр. Трубалар буенча дистәләрчә километр тирәнлеккә салкын су җибәрелә. Ул анда йөзләрчә градуска кадәр җылына. Су, җир өстенә чыгарылгач, куәтле җылы алмаштыргычлар аша узганда җылылыгын бирә.

Станция эшли башлауга бер-ике ел узгач, мантиянең югарыгы катлавы җылылыкның өскә күп чыгуы аркасында, скважиналар тирәсе суына башлар. Бу районда, Антарктидадагы кебек, җир тетрәүләр булмаячак. Ләкин бу әлегә ерак хыял гына.

Кешеләрне җир тетрәүнең коточкыч бәла-казаларыннан коткару — изге һәм бик мөһим бурыч. Галимнәр табигатьнең бу куркыныч күренешләре нәкъ менә җир асты тирәнлекләрендә барлыкка килүен беләләр, димәк, җир тетрәүләрне китереп чыгара торган сәбәпләрне аңлау өчен, әнә шул тирәнлекләргә төшеп җитәргә, аларны өйрәнергә кирәк.

Җир тетрәүләр вакытында кайчакта янартаулар да ата. Болар исә табигатьтәге әлеге куркыныч күренешләр арасында бәйләнеш булуын раслый. Чыннан да, янартау конусларының күбесе җир тетрәү еш була торган районнарда урнашкан. Сүнмәгән 600 янартауның (Җир шарында алар шул санда исәпләнә) яртысыннан артыгы, Тын океан утлы боҗрасы барлыкка китереп, Тын океан яр буйларында һәм утрауларында урнашкан. Мәгълүм ки, нәкъ менә Тын океан буйларында җир асты этәрешләре шактый еш булып тора. Чилидагы сәйләп үтелгән җир тетрәү, шулай ук Япония, Кытай һәм башка урыннардагы җир тетрәүләр моңа мисал була ала.

Янартау конуслары барлыкка килү хәзерге вакытта да дәвам итә. Мәсәлән, 1944 нче елның 20 нче февралендә Мексиканың көнбатыш өлешендә Парикутин авылында Дионисио Пулидо исемле крестьян маис плантациясе басуында 7 сантиметр чамасы киңлектәге тар гына тишектән төтен чыгып торуын күрә. Пулидо ут ягып калдырганмын, ахры, дип уйлый һәм, үзенең «ялгышын» төзәтергә уйлап, тишекне таш белән томалап куя. Ләкин төтен бераздан тагын да көчлерәк булып чыга башлый. Борчылуга төшкән Пулидо бу сәер күренеш турында якындагы шәһәргә хәбәр итә. Өч сәгатьтән соң бу урынга комиссия килә. Комиссия 9 метр тирәнлегендәге тишек күрә, аңардан куе-кара төтен болытлары күтәрелә.

Көн ахырында шартлаулар башлана һәм ул бертуктаусыз диярлек берничә ай буена дәвам итеп тора. Шартлау вакытында җир өстенә вакланган каты лава атылып чыга, алар арасында тузан сыман кисәкчәләрдән алып, аркылысы 15 әр метрлы ташлар да була. Тик беренче өч көндә генә дә вулкан көленнән һәм бомбаларыннан 138 метр биеклектә конуссыман тау хасил була! Бер елдан соң ул 430 метр биеклеккә җитә.

Парикутинның зур эшчәнлеге кыска вакытлы була. Ул бер ел чамасы дәвам итә, ә аннары 1945—1946 нчы елларда туктап кала диярлек. 1952 нче елда ул бөтенләй сүнә.

Җир эченнән уттай кызган сыек лава янартау кратерларыннан гына түгел, башка урыннардан да агып чыгарга мөмкин. Мәсәлән, Җир кабыгы ярылып, анда берничә километрга сузылган утлы күмер кебек кып-кызыл ярыклар барлыкка килү очраклары да бар. Шул ярыклардан да кызган лава ага. 1783 нче елда Исландиянең көньяк өлешендә 24 километр озынлыгында ярык барлыкка килгәч менә шулай була. Аңардан ике якка лава атыла һәм ташкын булып 45 километрга кадәр ага. Ташкын, өсте-өстенә җәелеп, бөтен тигезлекне каплап ала. Янартау токымнарының шундый формада җәелүен геологлар лава капламы дип йөртәләр.

Хәзерге вакытта галимнәр янартауларның кайчан атачагын алдан белергә өйрәнү өчен күп эшлиләр.

Камчаткада 1964 нче елгы соңгы зур янартау атачагы алдан хәбәр ителгән иде. Шивелуч янартавын күзәтүче галимнәр аның кайчан атачагын берничә көнгә кадәр төгәллек белән исәпләп чыгардылар.

Якынлашып килгән бәланең күп кенә билгеләре мәгълүм инде. Мәсәлән, үзеннән кызган лава фонтаны атканга кадәр, янартауның бераз күтәрелүе, үсеп китүе билгеле булды. Янартауның буйга үсүе (геодезия приборлары аны төгәл билгели) берничә сантиметр булырга, кайчакта берничә метрга да җитәргә мөмкин. Тау күзәтчеләре даими исәпкә алып бара торган башка шомлы сигналлар да билгеле: янартау өстендәге

тoкымнарның магнитлылыгы һәм температурасы үзгәрү, туфрак тирбәлешенең характеры һәм башкалар.

Янартау ата торган районнарда Җир астыннан күп кенә кайнар чишмәләр агып чыга. Бездә Камчаткада һәм Куриль утрауларында ике йөзгә якын шундый чишмә бар.

Исәпләүләр күрсәткәнчә, 1000 куб метрлы кайнар су чыганагы тәүлегенә бер вагон ташкүмер яндырудан алынган кадәр җылылык бирә ала.

## ТАШЛАР НИ СӨЙЛИ

«Кешене таш һәрвакыт кызыксындыра»,— дигән академик А. Е. Ферсман. Борынгы кешене ташның аерым үзлекләре — ныклыгы, катылыгы, ут чыгара алу сәләте кызыксындырган. Таш — бик күп төрле үзлекләргә һәм матурлыкка ия булган табигый материал ул. Хәзерге заман кешесе дә аның белән шуңа күрә мавыга. Без аны никадәр җентекләбрәк өйрәнсәк һәм ныграк эзләсәк, таш дөньясы безгә шулкадәр күп яңа һәм оригиналь нәрсә бирер; һәрвакыт ачык булган, һәрчак күз алдында торган китап ул.

Бу китап безгә күп нәрсә турында сөйли ала. Ташлар — үткән заманның телсез шаһитлары. Без аларны өйрәнеп, күп миллион еллар дәвамында җир өсте рельефы ничек үзгәрүен, климатның нинди үзгәрешләргә дучар булуын, файдалы казылма ятмаларның ничек барлыкка килүен беләбез. Кайбер ташлар Галәмдәге башка планеталарның нәрсәдән гыйбарәт булуы турында сөйли.

Ташлар күп нәрсә турында сөйләргә мөмкин, тик аларның сүзсез «телен» аңлый белергә генә кирәк.

Дөньядагы барлык нәрсәнеке кебек, ташларның да үз тарихы бар. Ташның хәрәкәтсез һәм «җансыз» булуы турындагы фикер фән тарафыннан күптән кире кагылды. Таш туа, яши һәм үлә, бу инде исбат ителде, тик, башка терек организмнардан аермалы буларак, таш чагыштыргысыз озын гомерле.

Һәр таш билгеле бер шартларда Җирнең аскы катлауларында яки диңгез төбендә барлыкка килгән, сез моны беләсез инде. Теге яки бу тау токымының ничек барлыкка килүен белгәч, без ул хасил булган шартларны күз алдына китерә алабыз. Ташлар диңгез, тау, тигезлекләрнең ничә яшьтә булуын сөйли ала.

Мәсәлән, галимнәр Кара диңгез Тын океаннан соңрак барлыкка килгән, ә Карпат таулары Саян тауларыннан шактый яшьрәк, дип раслыйлар. Галимнәр моны ничек белгән соң? Җир кабыгындагы үзгәрешләр турында тау токымнары сөйли икән.

Теге яки бу геологик вакыйганың (янартау барлыкка килү, диңгез яки тау тезмәсе хасил булу) кайсы чорга карагаанын белү өчен, барыннан да элек утырма тау токымнарының ничек урнашканлыгын өйрәнергә кирәк.

Катлам тирәнрәк яткан саен, ул борынгырак, җир өстенә якынрак урнашкан саен, яшьрәк була. Геологик вакыйгаларның эзлеклелеген (нәрсә — иртәрәк, нәрсә соңрак булганын) билгеләргә ярдәм итүче вакытны чагыштырып исәпләү методы әнә шулай барлыкка килгән.

Хайван һәм үсемлекләрнең ташка әверелгән калдыкларын өйрәнеп, галимнәр һәр катламга яки катламнар төркеменә тик билгеле бер хайван һәм үсемлекләрнең ташка әверелгән калдыклары гына туры килүен белгәннәр. Хәзер, токым катламнарында нинди дә булса хайван калдыклары табылса, галимнәр теге яки бу тау токымының кайчан барлыкка килгәнлеген ышанычлы рәвештә әйтә алалар.

Тау токымнары безнең планетаның теге яки бу районында климатның ни рәвешле үзгәргәнлеген ничек сөйли ала соң? *Ташлар бу хакта да шактый төгәл сөйли ала икән.*

...Мәскәү тирәсендәге текә ярларда известьташ катламнарын күрергә мөмкин. Аерым урыннарда мәрҗән катламнары күренә. Галимнәр бу известьташларның якынча моннан 300 миллион еллар элек Мәскәү һәм аның белән янәшә өлкәләр территориясендәге диңгез төбендә барлыкка килгәнлеген белгәннәр. Шунысы кызык, ул диңгезнең температурасы экваториаль диңгезләрнеке кебек җылы булган. Экваториаль диңгезләрдә бүгенге көндә дә мәрҗән утрауларын һәм рифларын очратырга мөмкин.

Шулай итеп, тау токымнары хәзерге Мәскәү өлкәсе территориясендә моннан 300 миллион еллар элек температураның хәзерге экватордагы кебек үк булганлыгын исбатлый.

Мәскәү өлкәсендә шактый күп булган шома зур гранит ташлар моннан миллион еллар элек бу районда температураның хәзерге Антрактидадагы кебек булганлыгы турында сөйли.

Скандинавия ярымутравыннан килгән зур бозлык үзе белән бик күп зур гранит ташлар китергән. Җылыну чоры башлангач, бозлык эрегән, тик зур гранит ташлар гына ул салкын бозлык чоры турында искә төшерә.

Ташларда яки каты токымнарда табылган пальма яфраклары яисә агачсыман абага эзләре элек бу өлкәдә шулай ук эссе тропик климат булганлык хакында сөйли.

Тикшеренүләр нәтиҗәсендә, галимнәр хәзер 2 километр калынлыктагы бик зур бозлык белән капланган Гренландиядә кайчандыр эссе климат булганлыгын һәм пальмалар үскәнлеген белделәр.

Хәзер ташкүмер ятмалары булган урыннарда кайчандыр сазлыклы урманнар котырынып үскән.

Үсемлек һәм хайваннарның казылма калдыкларын өйрәнә торган фән палеонтология дип атала.

Палеонтолог Җир шарының төрле почмакларында климатның ничек үзгәргәнлеге турында гына сөйләп калмый. Палеонтология мәгълүматларыннан башка Җирнең геологик яшен белү, файдалы казылмалар яткан урыннарны билгеләү бик кыен булыр иде.

Файдалы казылмалар турында сөйләгәндә, безнең илдә бокситларның (ул токымнан алюминий алына) иң зур чыганагын ачарга ярдәм иткән таш турында әйтмәскә мөмкин түгел.

Бу хәл 1931 нче елда Төньяк Уралдагы Туринск минералогия музеенда була. Геолог Н. Картавин тау токымнары үрнәкләре белән таныша. Кызгылт төстәге таш кисәге аның игътибарын җәлеп итә.

Таш кисәгенә химик анализ ясала, ягъни аңарда төрле химик элементларның күпме булуы билгеләнә. Ул — составында алюминий күп булган югары сыйфатлы боксит булып чыга.

Музейдагы язма буенча аның кайдан табылганлыгын ачыклыйлар. Зур боксит чыганагы менә шулай табыла.

Геологлар, боксит чыганагына килгәч, әйләнә-тирәнең өлгереп җиткән кып-кызыл каен җиләге белән капланган булуын күрәләр, әйтерсең Җир кызыл калфак кигән. Шуңа күрә боксит чыганагын «Кызыл калфак» дип атаганнар. Хәзер анда алюминий рудасы чыгарыла.

Кыйммәтле файдалы казылмаларны табуда ташларның геологларга ничек ярдәм итүе турында күп сөйләргә мөмкин булыр иде. Якут алмазларының ничек ачылуына гына тукталыйк. Монда да ташлар: зәңгәрсу кимберлитлар һәм кызыл пироплар ярдәм итте. Бу ташлар табылган урында, һичшиксез, алмазлар да булырга тиешлеген геологлар белә.

1949 нчы елда геолог Г. Файнштейн отряды Вилюй елгасы буйлап бара иде... Һәр якта үтеп чыгып булмаслык тайга, баткак сазлыклар. Меңнәрчә токым үрнәге алына. Ниһаять, зур авыр хезмәт өчен бирелгән бүләк кебек, югач иләкле җилпучта үтә күренмәле кечкенә генә кристалл кисәге ялтырап, нур чәчеп җибәрә. Беренче алмаз! Безнең Якутиядә алмаз бар! — дип, галимнәр дөрес әйткән икән!

1953 нче елда геологлардан Н. Н. Сарсадских һәм Л. А. Попугаева Якутиянең бер районында, хәзер Мирный шәһәре төзелгән урыннан ерак түгел, үрнәкләр арасында вак кызыл

ташлар табалар. Болар алмаз иярченнәре — пироплар була. *Ләкин пироплар инешкә ничек килеп эләккән?* Димәк, инеш кайдагыдыр алмазлы токымнарны юа һәм аларны агызып алып китә. Геологлар шушы кызыл пироп эзе буенча алмаз эзләргә булалар. Эз аларны алмаз хәзинәсенә алып килә.

Берничә ел узгач, геологлар отряды Иэрелях елгасы буйлап пироп эзеннән бара. Бер урында отряд төн кунарга тукталды. Ю. Хабардин ауга китә. Төлкене эзәрлекләп, ул аның өненә барып чыга. Ләкин нәрсә бу? Өн янында зәңгәр токым өеме ята! Төлке өне геологларга алмазлы районны табарга менә шулай ярдәм итте.

Йомгаклап, Җиргә Галәмнән төшкән ташлар турында да берничә сүз әйтик. Аларны метеоритлар диләр. Галәм киңлегендә мондый ташлар билгеле бер орбита буенча хәрәкәт итәләр. Кайвакытта Җир һәм метеор җисемнәренең орбиталары бергә кисешә. Шул вакытта җир атмосферасына күк ташы килеп керә. Төшкән чакта ул, һаваның зур каршылыгына очрап, бик нык кыза. Зур булмаган метеор җисемнәр, тулысынча янып, җир тирәсе бушлыгында таралып бетә, ә зурраклары кайчакта Җир өстенә кадәр килеп җитә.

Зур метеор җисем, секундка берничә километр тизлек белән төшеп, Җиргә бәрелгәндә шартлый һәм кратер (чокыр) барлыкка китерә. Андый чокырлар Җир шарында күп табылды.

... 1947 нче елның февралендә Ерак Көнчыгышта Сихотэ-Алинь тау сырты янында гаять зур метеорит төшә. Ул Җиргә бәрелгәндә, туп аткандай тавыш чыга. СССР Фәннәр академиясе экспедициясе 200 гектар чамасы җирдә 106 чокыр таба. Меңнәрчә эреле-ваклы тимер кисәкләре табыла, аларның гомуми авырлыгы 37 тоннага җитә!

Метеоритлар кайвакытта атмосферада вак кисәкләргә таркала да Җиргә таш яңгыры булып «ява».

Бер ел эчендә күктән Җиргә бер тонна чамасы шундый таш төшә. Метеоритлар җитәрлек дәрәҗәдә яхшы өйрәнелгән, аларның коллекцияләре тупланган. Алар, безнең планета нинди матдәләрдән торса, галәм җисемнәренең дә шундый ук матдәләрдән төзелүе турында сөйли.

Кешеләр йөзләрчә ел инде минералларны һәм тау токымнарын өйрәнәләр, алар да кешегә йөзләрчә ел турылыклы хезмәт итә. Ләкин таш дөньясында әле ачыкланып җитмәгән, бәхәсле, серле нәрсәләр дә күп. Мәсәлән, теләсә кайсы укучы, утлы сыек магманың әкренләп суынуы нәтиҗәсендә гранит барлыкка килгән, дияр. Бу турыда геология китапларыннан да укырга мөмкин. Ләкин менә әле күптән түгел генә моңа шик белдерергә туры килде. Нигә дисезме? Менә ни өчен. Совет геологы Н. П. Малахова, берничә ел элек Свердловск тау (токымнары) музее коллекциясеннән бер гранит кисәген тикшергәч, аңарда... борынгы хайван кабырчыкларын таба. Бу

ачыш геологларны гаҗәпкә калдыра. Гранитка кабырчыклар кайдан килгән? Бу сорауга галимнәрнең әле һаман да җавап тапканнары юк.

Ташларны өйрәнү фәнни хезмәткәрләргә Җир тарихының серле битләрен укырга, файдалы яңа казылма чыганакларын ачарга, Галәм серләрен белергә ярдәм итә.

## ЯЛКЫН ЭЧЕНДӘ ТУГАННАР

Табигать белеме һәм география дәресләрендә сез төрле-төрле файдалы казылмалар белән таныштыгыз.

Безнең планета кешеләре тормышында аларның нинди зур әһәмияткә ия булуын сезнең һәркайсыгыз белә.

Без сезгә минераль байлыклар турында дәреслектә язылганнарга караганда беркадәр күбрәк сөйләргә уйлыйбыз.

Барыннан да элек нинди минерал һәм тау токымнарының файдалы казылмалар дип аталуын ачыклап үтик.

Менә, мәсәлән, ком белән кызыл балчык — файдалы казылмалармы?

Әлбәттә, файдалы. Кызыл балчыктан кирпеч сугалар, аңардан биналар төзиләр. Утка чыдамлы кирпеч домна мичләренең эчке ягын түшәү өчен китә. Кызыл балчыктан фарфор һәм фаянс савыт-саба, минераль буяулар әзерлиләр. Графит порошогы белән катнаштырылган кызыл балчык карандаш грифельләре ясау өчен кулланыла.

Ком турында да шуны ук әйтергә мөмкин. Пыяла, хрусталь, тимер-бетон әйберләрне комнан башка ясап булмый.

Димәк, теләсә нинди тау токымы — файдалы казылма булып чыгамы?

Юк икән, теләсә кайсы, теләсә ниндие түгел. Табигый көенчә яки хәзерге заман техникасы шартларында алдан эшкәрткәннән соң халык хуҗалыгында кулланыла алган матдәләр генә файдалы казылмалар була.

«Хәзерге заман техникасы шартларында» дигән сүзләргә игътибар итегез.

Ау кораллары, өй кирәк-яраклары ясау өчен кешеләрнең элек таштан файдалануын сез инде беләсез. Аңардан таш балта, китмән, киле, ук һәм сөңге очлыклары ясаганнар. Таш куышларда кеше явым-төшемнән ышыкланган һәм ерткыч

хайваннардан сакланган. Ташка таш бәрелгәндә очкыннар чыккан, һәм шуларны күреп, мөгаен, кешеләр ут табарга өйрәнгәннәрдер.

Кешелек тормышындагы бу чорны археологлар таш гасыры дип атыйлар.

Кеше файдалана башлаган беренче металлар — бакыр белән алтын; алар табигатьтә саф хәлендә очрый. Ләкин алтын — сирәк очрый торган һәм йомшак металл. Шуңа күрә төрле кораллар ясау өчен төп материал бакыр булган. Соңга табарак, бакырны аккургаш белән эретсәң, ул тагы да катырак һәм кою өчен уңайлырак булуы ачыкланган. Беренче эретмә — бронза әнә шулай килеп чыга. Кеше төрле әйберләр ясау өчен бронза кулланган чор бронза гасыры дип атала.

Вакытлар узу белән кеше тимер табарга өйрәнгән, һәм кешелек җәмгыяте тарихында тимер гасыры башланган.

Кешеләр файдалы казылма дип исәпләгән минерал һәм тау токымнарының саны хәзерге вакытта да елдан-ел арта.

«Файдасыз» тау токымнарының безнең күз алдыбызда кыйммәтле чималга әверелүенә күп кенә мисаллар китерергә мөмкин. Мәсәлән, апатит-нефелин рудалары күптән түгел фосфорит алу өчен генә чимал сыйфатында файдаланыла иде. Составында фосфор булган апатит эшкәртелә, ә нефелин чүплеккә ташлана иде. Ләкин нефелин да апатиттан ким булмаган файдалы казылма икән. Хәзер кайбер предприятиеләрдә аңардан алюминий һәм бер уңайдан сода, поташ һәм цемент алалар.

Күптән түгел бакыр алу өчен составында металл 10 процент чамасы булган руда гына файдаланылды. Бакыры 3—5 процент булган руда буш токым дип исәпләнә һәм эшкәртелми иде. Фән һәм техника үсү белән галимнәр бу рудаларны эшкәртү ысулларын таптылар, хәзер алар да файдалы казылма дип атала.

Икенче мисал. Озак вакытлар буена кешеләр агалтынны кайда кулланырга мөмкинлеген белмәгәннәр, алтын юганда бу кыйммәтле металл бөртекләре килеп чыкса, аларны ташлаганнар яки аучы ядрәсе итеп файдаланганнар.

Хәзер промышленностьның кайбер тармакларында агалтын киң кулланыла һәм алтынга караганда күп кыйммәт йөри.

Файдалы казылмаларның тарихы катлаулы һәм серле: кайберләренең тарихы — диңгез тирәнлекләрендә, икенчеләренең исә — Җир астында, аның уттай кызган катламнарында башлана. Елгалар океан, диңгез, күлләр, сазлыкларга бик күп микъдарда ком, кызыл балчык, ләм, суда эрегән төрле тозлар алып килә. Беренче төр файдалы казылмалар әнә шунда хасил була. Су белән килгән матдәләрнең бер өлеше утырма барлыкка китерә, икенче бер өлешен организмнар үзләштерә һәм ул известьле скелетлар яки панцирьлар ясалуга

китә. Диңгез хайваннары һәм үсемлекләре яшәүдән туктагач, алар да төпкә утыра. *Шулай итеп, сулыклар төбендәге* утырмалар калыная бара, аның күп өлеше соңыннан файдалы казылмага әверелә. Сулык төпләрендә известьташлар, комташлар, балчыклы сланецлар, ташкүмер һәм соры күмер, фосфоритлар һәм башка бик күп файдалы казылмалар барлыкка килгән.

Бу казылмаларның барысын да утырма токымнар дияргә мөмкин.

Руда хәлендәге *казылмаларның* күбесе бөтенләй башка юл белән хасил була. Алар ялкын эчендә барлыкка килә. Аларның нигез токымы — безнең планета тирәнлекләрендәге уттай кызу магма.

Нәрсә соң ул магма?

Академик Ферсман билгеләвенчә, магма катнаш эремә, яки бик күп сандагы матдәләр эремәсе. Магма бик тирән катлауларда ятканда, аңарда эрегән хәлдә кремний, тимер, *кальций, магний һәм* башка шундый киң таралган матдәләр була.

Гомумән, кайнар магмада соңыннан аңардан төрле-төрле рудалы файдалы казылмалар барлыкка килә торган барлык элементлар да бар дияргә мөмкин.

Теге яки бу урында магма Җир кабыгын тишеп чыккан очраклар да була. Бу очракта без янартау ата дибез. Янартау атканда руда чыганаклары барлыкка килми, чөнки Җир өс*тенә агып* чыккан лава (магманы шулай диләр) бик тиз суына. Магмадагы матдәләр (тимер, бакыр һәм башкалар) янартау аткан чактагы кыска гына вакыт эчендә аерым төркемнәргә бүленергә һәм руда чыганагы хасил итәргә өлгерми. Алар барысы да суынып каткан лавада таралган көе кала һәм шуңа күрә ул практик яктан файдасыз.

Ләкин шулай да була, магма җир кабыгына үтеп керә, ә тишеп чыга алмый. Бу очракта магма бик акрын — күп йөзләрчә һәм хәтта меңнәрчә еллар буена суына! Менә шул чорда инде бик күп төрле руда казылмалары барлыкка килә.

Руда барлыкка килү процессы ничек бара соң?

Мәгълүм ки, магма составында бик күп су *парлары һәм* төрле газлар бар, алар җир кабыгына үтеп кергән магмадан ярыклар буенча нигездә өскә таба күтәреләләр. Җир кабыгына үтеп кергән магмадан ераклашкан саен, пар һәм газлар, суына барып, сыеклыкка әвереләләр. Бу кайнар сыеклыкларда төрле металларның химик кушылмалары эрегән була, суынган вакытта алар тау токымнары арасындагы тармаклар рәвешендә җир кабыгы ярыкларындагы стеналарга утыралар.

Руда тармаклары магма *тирәсендә* урнашалар һәм төсле, сирәк очрый торган һәм кыйммәтле металларның төп массасын тәшкил итәләр. Мондый тармакларда иң беренчеләрдән

булып бакыр рудасы утыра. Магмаданерактарак, салкынрак урында, эремәләрдән кара кургаш рудаларының ялтыравыклы кристаллары бүленеп чыга. Ниһаять, төп магмадан тагын даерактарак суынган, салкын диярлек эремәдән сөрмә һәм терекөмеш кебек металл рудалары аерылып чыга.

Берничә мең еллар элек Төньяк Кавказда көчле җир тетрәү нәтиҗәсендә уелма барлыкка килә: бик зур гранит массив ярыла, шул урыннан аның бер өлеше өскә күтәрелә, икенче өлеше аска төшә.

Уелма стенасында руда тармаклары яхшы күренеп тора.

Хәзер бу урында Садон рудниги урнашкан.

Руда тармагын эшкәрткәндә кайнар эремәләрдән рудаларның нинди тәртиптә урнаша барганлыгы күренә. Тармакның өске өлешендә саф кургаш ялтырап ята.

Тирәнгә таба төшкән саен кургаш ялтыравыгы кими, аның каравы бакыр колчеданы килеп чыга. Тагын да астарак бакыр колчеданы күбәя, һәм иң зур тирәнлектә ятма бакыр тармагына әверелә.

Магмалардан җир ярыкларына утыра торган руда ятмалары әнә шулай барлыкка килә. Рудалардан бик күп микъдарда металлар: тимер, бакыр, цинк, кургаш һәм башкалар алына.

Безнең заманны кайберәүләр — Космос заманы, икенчеләр — атом гасыры, өченчеләр — синтетик материаллар гасыры дип атыйлар. Аны тимер гасыры дип атасаң да ялгыш булмас.

Рудалы барлык казылмалар арасында табылуы һәм әһәмияте ягыннан беренче урында, һичшиксез, тимер рудасы тора, аңардан домналарда чуен эретәләр, аннары мартеннарда чуеннан тимер һәм корыч алалар.

1889 нчы елда Париждагы Бөтендөнья күргәзмәсе истәлеге итеп француз инженеры Эйфель манара төзи. Ул корычтан — ягъни якынлашып килгән чор өчен хас булган төп материалдан эшләнә.

70 елдан соң Брюссельдә чираттагы күргәзмә ачыла, һәм тимер һаман да заман символы булып кала.

Күргәзмә биләп торган территориядә гадәти булмаган рәвешле бик зур бина калкып чыга.

Түбәләренә ялтыравыклы металлдан эшләнгән бик зур 8 шар (һәркайсысының диаметры 18 метр) беркетелгән гаять зур кубны күз алдына китерегез. Куб үзәгенә тугызынчы шар урнаштырылган. Шарлар ерактан һавада асылынып торган кебек күренә.

Нинди сәер корылма соң бу? Ул тимер молекуласының 165 миллиард мәртәбә зурайтылган моделе икән.

Шулай итеп, тимер — металларның танылган лидеры, ягъни, ул вакытларда язылганча, металлар патшасы булып тора.

Ләкин без монда бер нәрсәне искәртеп үтәргә тиешбез.

Эш шунда, кадак тимердән ясалган, дибез икән, без ялгышабыз: тимер ике сәбәп аркасында беркайчан да саф хәлендә кулланылмый.

Беренчедән, кушылмалары булмаган, саф тимер табу мөмкин түгел диярлек, һәм, икенчедән, тимер — йомшак, авыр металл, әллә ни яраклы нәрсә түгел.

Без тимер дип атаган барлык нәрсә (каләм, кадак, балта) эретмәләр икән. Соңгы 60—70 ел эчендә эретмәләрнең ныклыгын 8—10 мәртәбә арттыруга ирешелде. Югыйсә, космик кораблар һәм реактив самолетлар гына түгел, хәтта «Москвич» һәм «Волга» автомобильләрен эшләү дә мөмкин булмас иде.

Күп кенә металл эретмәләргә бик аз гына микъдарда (бер тоннага йөзәр грамм чамасы) сирәк-җир металлары һәм сирәк очрый торган башка металлар кушып, аларның сыйфатын яхшыртырга мөмкин. Әйтик, мәсәлән, гади корыч 40—50 градус салкында бик тиз сынучан була, шуңа күрә Себердә машина һәм механизмнарның һәртөрле детальләре еш кына ватыла. Цезий кушылган корыч исә Төньяк Себернең һәм Антарктиданың хәтта иң каты салкыннарында да ныклыгын югалтмый. Марганец, вольфрам, никель һәм башка шундый металлар кушкач та, корычның сыйфаты шактый яхшыра. Тутыкмый торган корыч алу өчен, корыч коючылар эретмәгә никель белән хром өстиләр. Әлеге металлар корычны тутыгудан саклап кына калмый, ә аның гомерен дә озайта.

Тимер юл рельсының хезмәте дә бик тынгысыз. Көне-төне аның өстеннән авыр составлы поездлар чаба. Тәгәрмәчләр аңа, бигрәк тә рельслар тоташкан урынга, туктаусыз диярлек бәрелеп тора! Шуны да әйтик, рельсның ничә тапкыр бәрелүгә чыдый алуы тимер юлчыларга төгәл билгеле. Әгәр рельс гади корычтан эшләнгән булса, ул бары тик 850 мең тапкыр бәрелүгә генә чыдый. Әгәр корычка сирәк очрый торган бериллий металы өстәсәң, рельс 14 миллион тапкыр бәрелүгә түзә.

Гомумән, без тимер гасырыннан бигрәк эретмәләр гасырында яшибез дияргә мөмкин.

Тимердән ике мәртәбә ныграк, аңардан шактый җиңелрәк булган, бөтенләй диярлек тутыкмый торган һәм теләсә нинди корыч шыбырдап кайный торган температурада да каты көенчә калучы сирәк очрый торган яңа металл турында сезнең кайсыгыз ишеткән икән? Бу металлны кайберләрегезнең күргәне дә бар. Ул титан дип атала. Мәскәүдә Галәмне буйсындыручы данлы совет кешеләре хөрмәтенә куелган монументның югы титан калай белән тышланган.

Алтын белән алмаз турында да берничә сүз. Бу казылмалар шулай ук кызган магмадан барлыкка килгән. Озак ва-

кытлар буе аларны бизәк әйберләр итеп кенә кулланганнар. Безнең заманда алар бик зур эш башкара.

Тавыш тизлегеннән тизрәк оча торган самолетларның двигательләрен эчтән дә, тыштан да каплап алган бик юка алтын элпә аларны тутыгудан ышанычлы саклый. Алтыннан яки аның эретмәләреннән эшләнгән детальләр иң катлаулы электрон-исәпләү машиналарының иң кирәкле өлешләрендә уңышлы файдаланыла, биредә алтын хәзергә алыштыргысыз металл булып тора.

Менә нәрсә ул безнең заманда алтын!

Ә алмаз? Хәзер аны хаклы рәвештә техника пәһлеваны дип атыйлар. Алмаздан ясалган корал машина төзүче һәм оптикларның, радиотехник һәм энергетикларның оста кулларында могҗизалар тудыра. Алмаз белән — 75 мең, ә абразив кайрак белән — тик бер мең кискечне үткерләргә була. Бораулау станоклары өчен бу металлдан эшләнгән өтерге җир асты байлыкларын эзләүче разведчикларга скважиналар бораулау тизлеген 10—15 тапкыр арттырырга мөмкинлек бирде.

Шулай итеп, без кызган магмадан барлыкка килгән файдалы казылмалар белән кыскача гына танышып уздык. Бу казылмалардан 80 гә якын металл алырга мөмкин. Әллә ни күп түгел. Ләкин кеше, акыл көчен җигеп, төрле металлардан үзенә кирәк үзлекле эретмәләр ясарга өйрәнде.

## КОЯШ ХӘЗИНӘЛӘРЕ

«Ялкын эчендә туганнар» дигән мәкаләдә без рудалы файдалы казылмалар, ягъни халык хуҗалыгын үстерү өчен бик кирәкле булган тимер, бакыр, аккургаш, титан һәм башка төрле күп металлар алына торган казылмалар турында сөйләгән идек.

Ләкин руда чыгару өчен энергия кирәк. Рудадан металл алу, ә аннары төрле машиналар, төрле-төрле әйберләр эшләү өчен дә энергия кирәк. Машиналарны хәрәкәткә китерү өчен шулай ук энергия кирәк.

Энергия чыганаклары күп төрле. Мәсәлән, югарыдан төшә торган су, һава хәрәкәте, утын, торф, күмер, нефть, газ.

Санап үтелгән энергия төрләре — Кояш энергиясе ул. Табигатьтә су әйләнеше кояш җылылыгы аркасында гына мөмкин, һава күчеше, агачлар үсүе дә шулай ук Кояш аркасында була.

Ә күмер, нефть, газ?

Алар шулай ук Кояш энергиясе, тик консервланган, яшерен энергия.

Без хәзер Кояшның шул хәзинәләре турында сөйләрбез.

Сүзне торфтан башлыйк. Ул бертуктаусыз хасил булып тора. Һәр көздә сазлыктагы үсемлекләр үлә, яз көне алар урынында яңалары үсеп чыга. Йөзләрчә, меңнәрчә еллар буе шулай дәвам итә. Шул вакыт буена, әкияттәге гномнар (җир астындагы хәзинәләр сакчысы булган әкияттәге кәрлә кешеләр) кебек, микроорганизмнар һәлак булган үсемлекләрне торфка әйләндерәләр. Сазлыкта әкренләп торф ятмасы барлыкка килә, сазлык торфлыкка әверелә.

Галимнәр исәпләгәнчә, безнең илдә бер ел эчендә барлык сазлыкларда 70 миллион тонна торф арта! Артым бер ел эчендә чыгарылган торф кадәр үк диярлек!

Бу — күпме генә ботка алсалар да, һаман тулы килеш кала торган тылсымлы чүлмәк турындагы әкият кебек.

Торф — киң таралган җирле ягулык кына түгел. Туфракның уңдырышлылыгын күтәрүдә торфның нинди әһәмияткә ия булуы һәркемгә билгеле. Академик Д. Н. Прянишников аны үз вакытында «азот рудасы» дип атаган иде.

Торфны киң куллану нәтиҗәсендә, соңгы елларда күп кенә колхозларда һәм совхозларда уңыш алу шактый артты. Торфлы минераль ашламалар аеруча файдалы. Әгәр ярлы туфракта минераль ашлама уңышны ике мәртәбә арттырса, торфлы минераль ашламалар уңышны тагын да күбрәк арттыра.

Торф химик чимал буларак та бик зур әһәмияткә ия. Аңардан синтетик тукымалар, пластмассалар, каучук һәм башка әйберләр алалар.

Торфның үсемлекләрдән барлыкка килүенә беркем дә шик белдерми. Әмма кара ялтыравыклы авыр ташкүмер кисәгенең биографиясе дә торф биографиясенә охшаш икәнлеген исбат итү җиңел булмаган.

Казылма күмернең дә үсемлекләрдән килеп чыкканлыгы турындагы фикерне беренче булып М. В. Ломоносов әйткән.

Ул үзенең моннан ике йөз елдан артык элек басылып чыккан «Җир катламнары» дигән хезмәтендә болай дип яза: «Тау күмере торф белән охшаш икән, әлбәттә, ул торфтан барлыкка килгән, һәм аны да ягулык итеп файдалану өчен табалар». Шулай да казылма күмернең үсемлекләрдән барлыкка килгәнлеге турында Ломоносов теориясе бердәнбер дөрес теория дип танылганчы, 100 елдан артык вакыт үтеп китә. Лабораторияләрдә торфтан ясалма юл белән күмер алынды, ул — күмернең үсемлекләрдән барлыкка килүен исбат итте.

Торфның казылма күмергә әверелүе процессында югары басым һәм җир астындагы температура төп фактор булып

тора. Бу лаборатория шартларында күп санлы тәҗрибәләр белән исбат ителде. Мәсәлән, 1924 нче елда 70—80 атмосфера басымы астында 280 градуслы суда кайнату юлы белән соры күмерне ташкүмергә әверелдерү тәҗрибәсе уңышлы узды. 100 сәгатьтән соң алынган матдә ташкүмер кебек иде.

Табигатьтә торфның ташкүмергә әверелү процессы ничек барган соң? Гәрчә бу күмерләрнең яшьләре бертөрле булса да, ни өчен Мәскәү тирәсендәге бассейнда, мәсәлән,— соры күмер, ә Донбасста ташкүмер барлыкка килгән?

Сүзне ерактан башлыйк. Хәзер Мәскәү янында һәм Донецкидагы күмер бассейннары җәелеп яткан урыннарда 300 миллион еллар элек диңгез култыклары булган. Диңгез чигенгән, аның урынында күп кенә күлләр һәм сазлыклар барлыкка килгән. Бу сазлыклар куе үсемлек белән капланган, кайбер агачларның кәүсәләре 30 метр биеклеккә җиткән.

Тышкы шартлар — бик көчле яңгырлар, давыл һәм бураннар — тәэсире астында бу бик зур урманнар әллә ничә тапкыр һәлак булган. Алар урынында яңа агачлар үсеп чыккан, шундый ук шартлар тәэсире астында алар да һәлак булган. Дымлы җылы климат, сазлы туфрак шартларында үсемлекләрнең таркалу процессы зур торф сазлыклары барлыкка килүгә сәбәп булган, ул сазлыклар җил, су агымнары белән китерелгән утырмалар белән капланган, болар исә яңа торф сазлыклары барлыкка китергән. Күп меңнәрчә еллар дәвамында үсемлек калдыкларыннан калын торф ятмалары туплана барган. Торф барлыкка килү процессында сазлык төпләрендә туплана барып, зур басым астында торф тыгызланган. Торф кара-соры төстәге шактый ук тыгыз матдәгә — соры күмергә әверелгән. Мәскәү яны бассейнындагы торфның соры күмергә әверелүе шактый тыныч шартларда барган.

Донецк бассейнында исә күмер ясалу процессы башка геологик шартларда барган. Биредә җир кабыгында көчле тирбәлешләр булган, шулар нәтиҗәсендә Донбассның күп өлеше коры җиргә әверелгән, анда Донецк таулары барлыкка килгән. Элек горизонталь яткан күмер катламнары тау ясалу процессында өзелгән-бүлгәләнгән, үз урыннарыннан күчкән, ә аларның кайберләре бик зур тирәнлектә калган, анда исә зур басым һәм югары температура аркасында торф башта соры күмергә, аннары ташкүмергә әверелгән.

Моннан бер генә нәтиҗә чыга: әгәр күмер барлыкка килү чагыштырмача тыныч, температура һәм басымның кискен күтәрелмәве шартларында барса, торф — соры күмергә; әгәр температура һәм басым гаять югары булса, ул ташкүмергә әверелгән.

Безнең Туган ил территориясендә казылма күмерне беренче тапкыр XVII гасыр ахырында тапканнар. Риваятьләргә караганда, 1696 нчы елда Азов походы вакытында Петр Беренчегә Донецкида очрый торган берничә ташкүмер кисәген

күрсәтәләр. Патша аларның берсен учакка ташлый һәм, аның януын күргәч, тарихи сүзләрен әйтә: «Бу минерал безгә булмаса, бездән соңгы буыннарга бик тә файдалы булачак». Ул исән чакта ук инде Россиядә күмер эзләү эшләре башлана.

Күп кенә зур бассейннарны беренче булып руда эзләүче крепостной кешеләр ачканнар. Мәсәлән, Григорий Капустин 1721 нче елда Донбасста ташкүмер таба, ә бер елдан соң Иван Палицын белән Марк Титов Мәскәү яны бассейнында күмер табалар. Чама белән шушы ук чорда руда эзләүче Михаил Волков Югары Томск төрмәсеннән җиде километр ераклыкта Томь елгасының уң ярында күмер күрә; шулай итеп, Кузнецк бассейнын ачуга беренче адым ясала.

Хәзер безнең ил күмер запаслары буенча гына түгел, ә аны чыгару буенча да дөньяда беренче урында тора.

Илебез территориясендә күмер ятмалары тигез таралмаган. Аларның иң зурлары Себердә. Бу — Лена, Тунгуска һәм Канск-Ачинск бассейннары. СССРның Европа өлешендә иң зур әһәмияткә ия булганы — Донецк бассейны.

Күмер катламнарының калынлыгы берничә сантиметрдан алып 100 метрга кадәр җитә һәм аннан да артып китә. Мәсәлән, Экибастуз чыганагында күмер катламының калынлыгы 130 метрга җитә.

Соңгы вакытта күмер, ягулык буларак, нефть белән газдан калыша башлады. Моның сәбәпләре берничә, ләкин иң зурысы ике.

Беренчедән, газ белән нефть янганда җылылыкны күбрәк бирә, икенчедән, аларны трубалар буенча ерак урыннарга җибәрү, күмер ташуга караганда, күп мәртәбәгә арзанрак.

Нефть турында берничә сүз.

Торф белән күмернең барлыкка килүе турындагы бәхәсләр күптән тынды, ә нефть турында моны әйтеп булмый әле. Нефть барлыкка килүне төрлечә аңлатучы берничә дистә гипотеза бар иде.

Берәүләр, нефть ташкүмердән яки сланецлардан барлыкка килә, диделәр. Икенчеләр, ул — янартаулар атканда хасил була, дип исәпләделәр. Өченчеләр, нефть барлыкка килү Җирнең эчке кайнар катлауларында су белән металларның үзара тәэсир итешүенә бәйле, дип уйладылар. Дүртенчеләр, нефть җылылык һәм бик зур басым тәэсире астында үсемлек һәм хайван калдыкларыннан барлыкка килә, дип исбат итәргә тырыштылар. Нефть барлыкка килү — бактерияләр эше ул, дип әйтүче галимнәр дә булды.

Хәзерге вакытта ике төрле караш кына калды: берәүләр — нефть органик юл белән, икенчеләр органик булмаган юл белән барлыкка килгән дип исәплиләр.

Нефть органик булмаган юл белән барлыкка килгән дигән караш ягында торучылар аны Җирнең эчке катлаулары бе-

лән бәйлиләр. Шул катлаулардан нефть ярыклар һәм җимерелгән урыннар буйлап өскә күтәрелә һәм 1000—3000 метр тирәнлектә утырма токымнарда туплана, диләр. Шулай булгач, нефть ятмаларын тирәндәге җимерелгән урыннардан эзләргә кирәк, дип раслыйлар алар.

Нефть органик юл белән барлыкка килгән дигән караш тарафдарлары башкача уйлыйлар. Алар нефть чыганаклары булу-булмавын борынгы хайван һәм үсемлек калдыкларының күмелеп калу шартлары белән бәйлиләр.

Тәҗрибә шуны күрсәтә, нефть ятмалары Җирнең эчке катлауларындагы җимерелгән урыннарда түгел, утырма тау токымнары тупланган вакытта борынгы хайван һәм үсемлекләр дөньясы күмелеп калу өчен уңайлы шартлар булган катламнарда урнашкан. Җир кабыгындагы чатнау-ярылулар чыганакларны барлыкка китерми, ә аларны юкка чыгара.

Моннан йөз елдан артык элек тарихчылар, нефть чыгару промышленностеның хәзерге чоры 1859 нчы елның 30 нчы августында АКШ территориясендә беренче скважина бораулаган полковник Э. Дрейк тарафыннан башланган, дип саныйлар иде. 1959 нчы елда Нью-Йоркта уздырылган бишенче халыкара нефть конгрессы шушы датага туры китерелгән иде.

Беренче «кара алтын» скважинасының АКШта түгел, ә безнең ил территориясендә бораулаган булуы 1959 нчы елда әле ачык билгеле түгел иде. Архивларда документлар табылу нәтиҗәсендә ул хәзер ачыкланды. Аларда болай диелгән: тау инженерлары корпусы подполковнигы Н. И. Воскобойников җитәкчелегендә Каспий диңгезе яр буендагы Биби-Эйбат дигән җирдә 1844 нче елда нефть скважинасы бораулана башлый һәм ул 1847 нче елның 14 нче июлендә тәмам була.

Шулай итеп, безнең Туган ил территориясендә америкалы Дрейктан унбиш ел элек промышленность ысулы белән нефть таба башлаганнар.

Газ — нефтьнең бертуганы. Янучан газлардан бик борынгы заманнарда ук файдаланырга тырышып караганнар. Кавказда һәм Карпатта газ ягып азык пешергәннәр һәм торакларны җылытканнар, археологик казыну эшләре вакытында алынган мәгълүматлар шул турыда сөйли. Безнең эрага кадәр берничә мең еллар элек борынгы Кытайда храмнарны яктыртү һәм җылыту өчен дә газдан файдаланганнар, бирегә аны бамбук көпшәләр ярдәмендә китергәннәр.

Хәзер газ бик киң кулланыла.

Безнең илдә хәзер халык хуҗалыгының табигый газдан файдаланмаган бер генә тармагы да юк.

Тармакланып җәелгән газүткәргеч системасы буенча илебезнең дистә меңнәрчә торак пунктлары газ белән тәэмин ителә.

Күмер, нефть һәм табигый газның, ягулык итеп кенә түгел, химия промышленносте өчен чимал буларак та киң файдаланылуын сез беләсез инде.

Кешеләр барыннан да элегрәк нефтьне эшкәртә башлаганнар.

XVIII гасыр башында Петр Беренче заманында ук инде Мәскәүдәге баш аптекада нефтьне кудырганнар, аңардан төссез сыекча алганнар һәм аны дару итеп кулланганнар.

100 ел элек нефтьтән керосин, ә аннары бензин алырга өйрәнгәннәр.

Безнең заманда нефть, күмер һәм газдан йөзләрчә төр әйберләр алалар. Сезнең бүлмәдә генә дә дистәләрчә андый әйбер табарга мөмкин: радиоалгычның пластмассадан ясалган өлешләре, нейлон күлмәкләр, капрон оеклар, поролон матрац, үтә күренмәле пленкадан тегелгән кечкенә капчыклар, кер юу порошогы, дарулар (мәсәлән, стрептоцид, пирамидон, аспирин) һәм башкалар.

Барлык төр файдалы казылмаларны табу елдан-ел арта бара. Кешелек тарихында XX йөз башына чаклы җир куеныннан күпме казылма байлык чыгарылган булса, безнең гасырның беренче яртысында гына да аңардан бик күпкә артык байлык алынды. Хәзер дөньяда бер ел эчендә генә дә 500 миллион тоннага якын тимер рудасы һәм ике миллиард тонна чамасы күмер чыгарыла. Һәр елны җир астыннан бер ярым километрдан артык биеклектәге тау кадәр күмер чыгаралар һәм яндыралар.

Минераль байлыклар кеше килеп чыкканчы миллионнарча ел элек барлыкка килгән һәм йөзләрчә ел инде кеше тарафыннан сарыф ителә, ләкин алар яңадан барлыкка килми диярлек. Ә ул байлыклар исә ел саен күбрәк кирәк була бара.

Ихтыярсыздан шундый сорау туа: ә файдалы казылмалар кешелек дөньясына җитәрме соң?

Бу сорау галимнәрне күптән борчый, уйландыра.

1910 нчы елда күп кенә илләрнең галимнәре Стокгольмда уздырылган геологик конгресска җыелалар. Конгресста катнашучылар 72 илнең тимер рудасы запаслары турындагы мәгълүматларны тикшерәләр һәм шул мәгълүматлар нигезендә тимер рудасы кешелек дөньясына чама белән 1970 нче елга кадәр генә җитәчәк дигән нәтиҗәгә киләләр.

1922 нче елда конгрессның чираттагы сессиясендә, тимер рудасы күп калмады, дип билгеләп үтелә. Әгәр дә ул галимнәрнең алдан әйткән сүзләре расланган булса, хәзер тимер рудасы запаслары бетеп килүгә якынлашыр иде инде.

Ләкин, бәхеткә каршы, икенче елда ук инде совет геологларының ачышлары конгрессның бу фикере дөрес булмавын күрсәтте. 1923 нче елда Курск районында тимер рудасы табылды. Галимнәрнең исәпләүләре Курск магнит аномалиясендәге тимер рудасы запасларының гаять күп — 9 триллион

тонна булуын күрсәтте. Менә шушы запас кына да безнең ил өчен берничә гасырга җитәчәк.

Курск магнит аномалиясе рудасындагы тимер 60 процентка җитә. Бу һәр тонна рудадан 600 килограмм чуен алына дигән сүз. Ләкин дөньяда составында металл 15—17 процент кына булган чыганаклар да күп ачылды. Безнең илдә дә, башка илләрдә дә әле күптән түгел генә андый рудалар файдаланылмый, чөнки аларны эшкәртү табыш бирми иде. Хәзер ул рудаларны файдалана башладылар. Мәсәлән, Уралда, Качканар тавы янында, күптән түгел тау токымнарын баету комбинаты сафка керде. Ул Качканар чыганагындагы ярлы рудаларны составында тимер 64 процентка кадәр, ягъни тимер дөньядагы иң яхшы рудалардагыдан да күбрәк булган концентратка әверелдерә.

Үз составында тимер тагын да азрак булган токымнар да бар. Болар — гранитлар, гнейслар, балчыклы сланецлар һәм башкалар. Бу токымнарга анализлар ясалды инде, аларның бер куб километрында 130 миллион тонна тимер, күп кенә бакыр, алюминий, аккургаш һәм башка металлар булуы ачыкланды. Бу металларны токымнардан аерып алу өчен бик күп энергия кирәк, хәзергә әле кешелек дөньясында андый энергия юк. Әмма якын киләчәктә кеше энергияне күпме кирәк, шулкадәр җитештерер, ул чакта хәзергә әле файдалы казылмалар исәбенә керми торган токымнарны да эшкәртергә мөмкин булыр, моңа ышанырга тулы нигез бар.

Тимер алу өчен чимал запаслары чынлыкта исә иксезчиксез дигән нәтиҗә ясарга мөмкин.

Тимерне генә түгел, хәзер башка металларны да берничә дистә еллар элек файдасыз казылма дип исәпләнгән рудалардан алалар. Сез инде беләсез, XIX гасыр башында бакыр җитештерү өчен 10 процент металлы руданы файдаланганнар; 70 еллар элек составында 5 процент металл булган руданы файдалана башладылар; безнең заманда бакыры бары тик бер процентлы, хәтта ярты процентлы руданы да эшкәртәләр.

Безнең заманда төрле металл рудалары барлыкка килә, дип санаучы галимнәр бар. Ул рудалар эчкәрге катламнардан җир кабыгына үтеп кергән кайнар сулардан һәм төрле матдәләр катнашкан эремәләрдән барлыкка килә. Алар термаль сулар дип атала. Исәпләүләрдән күренгәнчә, табигый чыганаклардан һәм бораулангaн скважиналардан килгән термаль сулар һәр елны Җир өстенә бик күп микъдарда файдалы казылмалар алып чыгалар. Камчаткадагы тау елгаларының берсенә ясалган анализ аңарда алюминий белән тимер барлыгын күрсәтте. Бу елга Охота диңгезенә тәүлек саен 65 тонна алюминий һәм 36 тонна тимер агызып алып китә.

Елга суына мондый байлык кайдан килгән?

Бу елганы туендыручы чыганаклар юл уңаенда составында алюминий һәм тимер булган янартау газларын эретәләр икән. Мондый елга һәм инешләр Камчаткада, Куриль утрауларында бик күп. Хәзер галимнәр алдында бу агым рудникларны үзләштерү бурычы тора. Судагы эрегән металларны аерып алырга өйрәнгәч, тау токымнарын баету буенча дөньяда моңарчы күрелмәгән фабрика төзергә мөмкин булачак; аңа бер яктан елга агып керәчәк, икенче яктан — металл концентратлары төялгән тимер юл составлары китеп торачак.

Бу хыял түгел. Безнең илдә җир астыннан чыга торган кайнар чыганаклардан йод, бром һәм башка кайбер кыйммәтле элементларны аерып алу өчен берничә җайланма эшли инде. СССР Фәннәр академиясенең минералогия музеенда шундый ук сулардан алынган ялтыравык сфалерит минералын, аны тагын цинк алдагычы да диләр, күрергә мөмкин. Бу минерал цинк җитештерү өчен китә. Сфалеритны җир астыннан чыга торган кайнар сулардан геолог Лебедев тапты.

Гомумән, җир асты сулары металлургиясенең киләчәге бик зур. Безнең көннәрдә марганецның иң кирәкле металларның берсенә әверелүен сез, мәгаен, беләсездер. Ул техникада төрле эретмәләр составында киң кулланыла. Бераз гына марганец өстәгәндә, корыч тагын да ныграк һәм тузмаучанрак була.

Марганец ятмалары кайбер күл төпләрендә аерым бер төр бактерияләр эшчәнлеге нәтиҗәсендә бүгенге көндә дә барлыкка килүен кайбер укучылар белмәскә дә мөмкин. Бөтен дөньяга танылган Чиатура марганец чыганагы шулай ук микроорганизмнар эшчәнлеге нәтиҗәсендә барлыкка килгән, бу инде хәзер исбат ителде.

Галимнәр алдында руда барлыкка килү процессларын идарә итәргә, аларны тизләтә белергә өйрәнү бурычы тора. Бу бурыч хәл ителгәч, ясалма чыганакларны күпме кирәк, шулкадәр төзергә мөмкин булачак.

Бактерияләр тагын бер искиткеч роль уйный, ягъни рудаларны баета һәм алардан металлны аерып алырга ярдәм итә. Ул шуннан гыйбарәт: бактерияләрнең кайбер төрләре составында металл булган, суда эреми торган эретмәләрне окисьләштыралар. Галимнәр бакыр, цинк һәм башка металл чыганакларында бактерияләрнең бу сәләтеннән дә файдаланырга тәкъдим иттеләр.

Файдалы казылмаларны бактерияләр ярдәмендә якынча болай табалар. Кирәкле бактерияләрне махсус урыннарда үрчетәләр һәм су белән бергә аларны рудасы бик аз, гадәттәге ысул белән табу файдасыз булган чыганакка җибәрәләр. Берникадәр вакыттан соң барлык металл да диярлек рудадан эремәгә күчә. Бу эремә трубалар буенча өскә чыгарыла, анда кирәкле металлар аерып алына. Әнә шундый беренче уңыш-

лы тәҗрибә — промышленность сынаулары Свердловск янында ясалды. Хәзер даими эшли торган җайланма проекты төзелә, ул зур экономия бирәчәк. Металлны бу ысул белән чыгарганда, шахталар, рудниклар, токымны баету комбинатлары һәм башка ярдәмче корылмалар төзү кирәк булмаячак.

Әлегә кадәр без җир кабыгындагы файдалы казылмалар турында сөйләдек, ә бит океанны төрле-төрле файдалы казылмалар тупланган иң зур хәзинә чыганагы дип әйтергә тулы нигез бар.

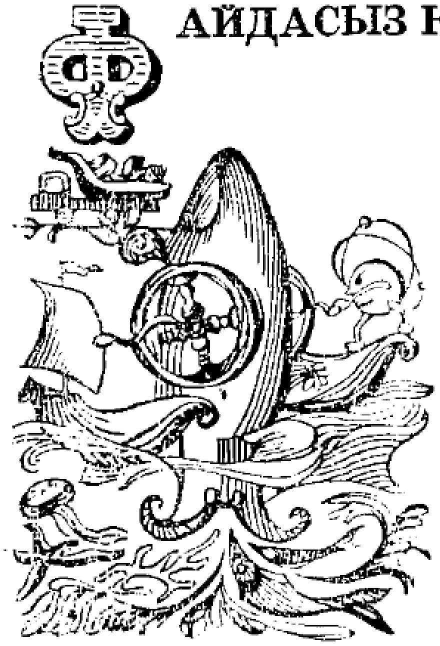
Океан суларында миллионнарча тонна төрле-төрле минераллар эрегән, аларның кайберләре, мәсәлән, аш тозы, йод, бром океаннан алына да инде.

Моңарчы сүз руда чыганаклары турында барды. Ә янучан казылмалар — күмер, нефть белән эш ничегрәк тора соң?

Берничә дистә еллар элек чит ил газеталары һәм журналларында күмер белән нефть җитмәве аркасында цивилизация һәлак булачак дигән күңелсез күрәзәлек итүчеләр дә табылды. Ләкин тормыш аларның уйдырмаларын кире какты. Соңгы вакытта төрле илләрнең геологлары ул кыйммәтле казылмаларның яңадан-яңа чыганакларын ачалар. Көнчыгыш Себердә ташкүмернең аеруча зур запаслары табылды.

Күп кенә галимнәр, күмер белән нефтьнең хәзергә билгеле барлык ятмаларының барлыкка килүенә 250 миллион елдан артык түгел, дип исәплиләр. Минераль ягулыкның иң күп өлеше моннан 700—800 миллион еллар элек барлыкка килгән булырга тиеш. Нәкъ әнә шул чорда җылы, углекислый газ белән туендырылган атмосферада үсемлек дөньясы бик көчле үскән. Хәзерге миллиардларча тонна казылма ягулык әнә шул чорның истәлеге булып тора. Ләкин бу гаять зур байлык әлегә кеше төшеп җитә алмаган тирәнлекләрдә ята.

Киләчәк турында сүз алып барсак, алтынчы континент — Антарктидадагы казылма байлыкларны эшкәртү турында сөйләргә кирәк. Мәйданы Австралиядән ике тапкыр зур булган бу материкның эчке катлауларыннан хәзергә әле бер тонна да минераль чимал чыгарылганы юк. Килер шундый вакыт: меңнәрчә тонна сыйдырышлы океан кораблары Антарктида рудаларын башка континентларның металлургия заводларына ташырлар. Бәлки, мондый заводларны турыдантуры Антарктиданың үзендә үк төзерләр. Безнең атом техникасы заманында Җирнең теге яки бу районын промышленность максатларында үзләштерү өчен боз һәм ара ераклыгы гына киртә була алмый.



## ФАЙДАСЫЗ КАЗЫЛМАЛАР БУЛАМЫ?

Кеше югарырак үсешкә ирешкән саен, ул яңа файдалы казылмаларны күбрәк белгән һәм аларны хуҗалыкта куллана барган. Тарих дәресләреннән сез инде моны беләсез.

Хәзерге заманда без файдалана һәм шуңа күрә хаклы рәвештә файдалы казылмалар дип атала торган барлык минералларны һәм тау токымнарын хәтта санап чыгу да кыен.

Әгәр дә кешелек үсешенең тарихы, фән һәм техника прогрессы — файдасыз казылмаларның файдалы казылмаларга әверелү тарихы ул дисәк, ялгышмабыз.

Берничә мисал китерик.

Вольфрам 1781 нче елда ачыла. Шулай да 100 ел чамасы аның рудасы промышленностьта кулланылмый һәм файдалы казылма булып исәпләнми. 1865 нче елда Пермь шәһәрендә эч пот вольфрам рудасыннан вольфрамлы корыч коялар. Шушы корычтан ясалган кискечләр туп көпшәләрен бораулап тишү өчен бик яхшы хезмәт итә. Шул чордан алып йөзләрчә металлурглар һәм галимнәр эш кораллары ясау өчен вольфрамлы корыч булдыру өстендә эшлиләр. Күп кенә тикшеренү эшләре нәтиҗәсендә, ниһаять, яхшы сыйфатлы вольфрам кискеч эшләнә. Ярты гасырдан кимрәк вакыт эчендә вольфрамлы корычлар һәм эретмәләр металларны кисү тизлеген 200 мәртәбә арттырырга мөмкинлек бирә.

Вольфрамны беренче бөтендөнья сугышы вакытында яңадан искә төшерәләр. Ул чакта инглизләр фронтта танклар куллана башлыйлар, бронясы 76 миллиметрлы булуга карамастан, немец тупларының бронятишкеч снарядлары аларны җиңел тишеп үтә. Моның сере соңыннан ачыла: немецлар снаряд очын вольфрамлы корычтан эшләгән булганнар.

Үз техникаларының ватылу серен ачкач, инглизләр танк бронясын вольфрам кушып ясый башлыйлар. Броня плитәләрне өч мәртәбә юкарак итеп эшләсәләр дә, аларны снарядлар тишә алмый.

Икенче мисал. 1789 нчы елда немец химигы Клапрот чехларның Яхимов шәһәре янындарак табылган кара сумалалы рудада яңа элемент барлыгын ача, аны уран дип атыйлар.

Ул вакытта бу ачышка әллә ни әһәмият бирмиләр: ул елларда яңа элементлар шактый еш ачылып тора. Составын-

да уран булган тау токымнары буш токым дип исәпләнә, беркем дә әле аларны файдалы казылма дип санамый.

Вакытлар уза бара. Галимнәр табигатьнең иң көчле көчен — атом энергиясен үзләренә буйсындырдылар. Хәзер уран рудасы — бик тә кыйммәтле файдалы казылма, ул атом энергиясе алу өчен төп чыганак булып тора.

Космик металл — титан турында сезнең кайсыгыз гына ишетмәде икән? Титан тимердән ике тапкыр ныграк, ақардан — дүрт тапкыр, алюминийдан унике тапкыр катырак; шул ук вакытта ул корычтан ике тапкыр җиңелрәк, ә алюминийдан исә бераз гына авыррак. Титан тутыкмый, коррозиягә бирешми һәм магнитланмый диярлек; кислоталардан, селте һәм тозлардан да курыкмый. Аңа хәтта нитрат һәм хлорид кислоталары катнашмасы да тәэсир итә алмый. Ә бит мондый катнашмага бернәрсә дә, хәтта сары алтын белән агалтын да каршы тора алмый.

Менә нәрсә аеруча кызыклы, Җир кабыгында бакыр, цинк, кургаш, вольфрам, терекөмеш, висмут, сөрмә, хром, марганец, молибден, көмеш, алтын, агалтын, аккургаш һәм никель барысы бергә күпме булса, титан рудасы запаслары аңардан берничә тапкыр күбрәк. Шулай булуга карамастан, титан рудасын әле күптән түгел генә чыгара башладылар, элек аны файдалы казылма дип исәпләмәгәннәр.

60 ел элек үк инде, дөньяда металлургия заводларында миллионнарча тонна чуен, корыч, бакыр, цинк, аккургаш койган вакытта, титан бары тик берничә грамм гына алына (дөньяда эшкәртелгән барлык титан запасы сезнең уч төбегезгә сыяр иде).

1947 нче елда инде ике тонна титан коела, ә 1960 нчы елда титан җитештерү 200 мең тапкыр диярлек арта! Титан рудалары иң кыйммәтле файдалы казылмаларның берсенә әверелә.

Сез ничек уйлыйсыз, хәзер 10 километр тирәнлектә яткан нефть ятмаларын файдалы казылмалар дип санарга буламы? Мөгаен, юктыр. Чөнки без әле хәзергә андый тирәнлектә скважиналар бораулый алмыйбыз, шулай булгач, ул нефтьне аннан чыгару кыен мәсьәлә.

3—4 километр тирәнлектә яткан күмер катламнары турында да шуны ук әйтергә мөмкин. Хәзергә ул — файдасыз казылма санала. Андый тирәнлектәге шахталардан күмер чыгаруның хәзергә әһәмияте юк: ул бик кыйммәткә төшәчәк.

Кайбер минерал һәм тау токымнарының озак вакытлар буена файдалы казылма булып хезмәт итә алмавының башка сәбәпләре дә бар.

Мәсәлән, Мәскәү янындагы соры күмерне яндырганда аның 30—40 проценты көлгә чыга. Аңлашыла ки, шундый күмерне яндыруга яраклы мич булмаса, ул хәзер дә «файдасыз» казылма булып ята бирер иде.

Алай гына да түгел, табуы чагыштырмача җиңел, хәтта кыйммәтле саналган табигый байлыкларны да, әгәр транспорт җитешмәсә, файдаланып булмый. Магнитная тавы белән әнә шул хәл килеп чыкты. Аның тимер рудасы запаслары 150 ел буена диярлек чыгарылмады.

Норильскиның полиметалл рудаларын да шул ук сәбәп белән 1935 нче елга кадәр файдалана алмадылар. Мәйданы буенча Франция белән Испаниянең икесе кадәрле булган Тунгуска күмер бассейны хәзер дә эшкәртелми. Мондый мисалларны күп китерергә мөмкин.

Күп кенә галимнәр буш токымнар булмаска тиеш дип исәплиләр. Бөтен эш файдалы казылма эшкәртүне ничек оештыруга бәйле.

Без диңгез суында Җирдә билгеле булган барча элементларның да барлыгын әйткән идек инде. Анда төрле тозлар аеруча күп. Дөньядагы бром запасының 99 проценты диңгез суларында эрегән. Эрегән аш тозы запасы шулкадәр зур, кешелек дөньясына ул чама белән 2 миллиард елга җитәргә мөмкин.

Диңгез суында никель, кобальт, алтын һәм башка шундый металлар бар, ә океан төпләре тимер-марганец конкрецияләре — әфлисун зурлыгындагы шарсыман руда кисәкләре белән капланган. Марганец белән тимердән тыш, конкрецияләр составында башка металлар да бар.

Берничә ел элек Гипроникель институты хезмәткәрләре конкрецияләрне эшкәртүнең бик файдалы икәнлеген исбат иттеләр: алардан металларның барысын да диярлек аерып алырга була.

Тулаем алганда, океан һәм диңгезләрдә гаять зур байлык ята, аларны файдалану мәсьәләләре хәтта Берләшкән Милләтләр Оешмасының Генеральный Ассамблеясында да тикшерелде.

Якын киләчәктә инде океанның тирән катлауларында яткан минераль ресурсларны үзләштерү эше башланырга тиеш. Ул чакта миллиардларча тонна тимер-марганец конкрецияләре файдалы казылмага әвереләчәк.

Ә хәзер һава океаны — атмосфера байлыкларына күчик.

«Безне урап алган газ океаны безнең тереклек нигезе генә түгел, ә бик тә зур яңа промышленностьның да нигезе ул. Атмосфера минераль чимал чыганагына әверелә, бу чыганакның байлыгы чынлыкта исә иксез-чиксез»,— дип язды академик А. Е. Ферсман.

Дөрес, бу байлыкларны казылмалар дип әйтеп булмый, чөнки аларны Җир астыннан чыгармыйлар. Ләкин атмосфера — безнең планетаның бер өлеше ул, әгәр без литосфера белән гидросфера байлыклары турында сөйләгәнбез икән, атмосфера байлыклары турында да әйтергә кирәк.

Шулай итеп, атмосфера — бик зур минераль байлык хәзинәсе ул, ләкин әле күптән түгелгә кадәр кешелек дөньясы аны үзенең ихтыяҗы өчен файдалана белмәде, шуңа күрә ул безнең өчен файдасыз булып килде.

Һава океанының байлыгы турында шундый мисал китерергә була. Аңардагы азотны җир өстенә җәйсәң, һәр гектарга якынча 30 миллион тонна туры килер иде. Ә азот ашламалар, шартлаткыч матдәләр, буяулар, медикаментлар алу өчен төп продукт булган аммиак җитештерү өчен тотыла.

Урта Азиядә туфракны аммиак селитрасы белән ашласаң, мамык уңышы биш-алты мәртәбә күбрәк алына, бер гектар бодай басуына кертелгән 20 килограмм селитра уңышны 4 центнерга диярлек арттыра. Ә бит бу ашламаны илебезнең химия заводлары... һавадан ала.

...Заводтан һәр көнне азотлы ашламалар төялгән эшелоннар, нитрат кислотасы һәм аммиак тутырылган цистерналар китеп тора, ә заводка бернинди дә чимал китерелми. Трубалар буенча цехларга әйләнә-тирә атмосферадан һава суыртыла һәм кирәкле микъдарда су бирелә — заводның нормаль эшләве өчен әнә шул җитә. Азот заводы — хәзерге техниканың иң соңгы казанышларыннан берсе ул, диләр химиклар.

Һавадан алына торган кислород та промышленностьта бик киң файдаланыла. Мәгълүм ки, ул металлургиядә корыч койганда металларны төрле катнашмалардан арындыру һәм корычның сыйфатын яхшырту өчен кирәк. Металларны эретеп ябыштырганда һәм кыен эретелә торган материалларны эшкәрткәндә дә кислород кулланыла.

Әнә шуңа күрә һәр елны бөтен дөньяда атмосферадан берничә миллион тонна азот һәм кислород алына. Ә шул процесста бер уңайдан атмосфера һавасыннан неон, аргон, криптон һәм ксенон кебек газлар да табыла.

Кичләрен рекламаның янып торган кызыл хәрефләрен күрсәгез, белеп торыгыз: ул — неон яна. Неон лампаларын маякларда, аэродромнарда, күп катлы биналарда файдаланалар.

Аргон тутырылган лампочкалар, гади лампочкаларга караганда, озаккарак чыдыйлар. Криптон һәм ксенонлы электр лампочкалары яктырак яна, энергияне күп сарыф итми. Моннан тыш, криптон белән ксенонны медицинада да куллана башладылар.

Шулай итеп, һава океаны да икесез-чиксез минераль чимал хәзинәсенә әверелә бара.

Югарыда сөйләгәннәргә карап, мөгаен, сезнең һәркайсыгыз шундый нәтиҗәгә килер: безнең планетадагы барлык матдәләрне дә, литосферадамы ул, гидросферада яки атмосферадамы — кайда булуына карамастан, кеше файдаланырга мөмкин.

Дөрес, файдалы казылмалар һәр заманда да файдалы булмаган. Аларның шактый зур өлеше хәзер дә файдасыз казылмага керә, чөнки техника үсешенең хәзерге дәрәҗәсендә кеше аларны файдалана алмый әле. Ләкин ул вакытлы хәл генә.

Кешенең табигый байлыкларны файдалы казылмаларга әверелдерүнең яңа чараларын һәм ысулларын табачагына шикләнмәскә мөмкин.

## ЗӘҢГӘР КОНТИНЕНТ ХӘЗИНӘЛӘРЕ

Суны еш кына сыек руда дип атыйлар. Әйтергә кирәк, бу сүзләрдә дөреслек бар. Минераль ресурсларның шактый өлеше диңгез төбендә ята. Хәзер кайбер илләрдә диңгез комыннан алтын, аккургаш, алмаз һәм башка файдалы казылмалар табалар.

Токио култыгында, мәсәлән, бер ел эчендә составында тимер булган 7 миллион тонна ком эшкәртелә. Шундый ук комнар бездә Куриль утраулары тирәсендә табылды. Австралиядә титанлы ком эшкәртәләр.

1968 нче елда Япония үзендә табылган күмернең $^1/_5$ өлешен диңгез төбеннән алды. Англия ел саен төзелеш һәм пыяла промышленносте ихтыяҗларына 90 миллион тонна югары сыйфатлы ком чыгара. Көньяк Африкада бер компания диңгезнең 200 метр тирәнлегеннән берничә ай эчендә 4 килограмм алмаз тапты.

Соңгы елларда Американың эре фирмалары Австралия, Көньяк Америка, Азия, Мексика һәм Яңа Зеландия яр буйларындагы 170 миллион гектар чамасы диңгез төбен сатып алдылар.

Су асты байлыкларын эшкәртү зур табыш вәгъдә итә. Австралиядә, мәсәлән, җирне бораулаганда 140 нефть скважинасының берсе генә нефть бирә, ә су асты скважиналарының һәр өченчесеннән нефть фонтаны бәреп чыга.

Күп кенә кешеләр су асты казылма байлыкларын табу өчен барыннан да бигрәк бик зур диңгез катамаранынннан файдалану уңайлы дип саныйлар, чөнки ул дулкында чайкалмый диярлек. Аңардан трубалар буенча океан төбеннән конкрецияләр суыртып алыначак. Руданы буш токымнан аерачаклар һәм мичләрдә кыздырачаклар. Бу искиткеч йөзмә

рудник әнә шул рәвешчә эшләячәк. Атом электр станциясе аны электр энергиясе белән тәэмин итәчәк һәм суднодагы механизмнарны эшләтәчәк.

**Ә океандагы органик ресурслар белән эш ничегрәк тора соң?**

Алар коры җирдәге органик ресурслардан шактый артык, ләкин алардан бик аз файдаланалар. Су асты дөньясындагы тереклек ияләренең яшәү шартлары искиткеч. Күз алдына гына китерегез: өч яшьлек китлар метр ярымлы май катламы белән каплана, авырлыклары йөз тоннага җитә. Аларның авырлыгы көн саен 90 килограммга кадәр арта! Чынлап та, аларның азыгы бик тә туклыклы булырга тиеш! Бу азык — планктон. Сүз уңаенда шуны да әйтергә кирәк, планктоннан гаҗәп шифалы дарулар ясыйлар.

Шундый саннар китереп узыйк: планетадагы 63 хайваннар классының 57 се диңгезләрдә һәм төче суларда яши, билгеле булган үсемлекләрнең 33 классыннан 18 ен суүсем тәшкил итә...

Бик борынгы заманнардан бирле диңгез кешегә балык һәм җәнлекләр, умырткасыз хайваннар (краблар, диңгез кыслалары) һәм ашарга яраклы төрле моллюсклар бирә. Италиядә һәм Урта диңгез буендагы башка илләрдә яшәүчеләр ризыгының яртысыннан артыгы устрица, кальмар, сигезаяк һәм каракатицалардан тора.

Океанның энергия байлыгы да таять зур. Су күтәрелешләре һәм су чигенешләре искиткеч зур көчкә ия. Галимнәр шуны исәпләп чыгарганнар: су күтәрелеше дулкыннары, мәсәлән, бер тәүлек эчендә җир шарында 20 мең зур гидроэлектростанция җитештергән кадәр энергия бирә алыр иде. Күптәннән инде кешеләр су күтәрелеше энергиясеннән файдаланырга тырышканнар. Берничә гасырлар элек үк кайбер илләрдә диңгез суы күтәрелеше белән хәрәкәткә китерелә торган тегермәннәр төзелгән. Андый җайланмаларны төзү катлаулы булмаган. Кечерәк диңгез култыгына буа корганнар. Су күтәрелеше вакытында буадагы арык аша култыкка су тулган. Су иң биек ноктага җиткәч, буадагы арыкны ябып куйганнар. Чигенеш вакытында култыктагы су, диңгездәгегә караганда, берничә метрга биек булып калган. Шул чакта култыктагы суны чарыкка җибәргәннәр, һәм ул чарыкны хәрәкәткә китергән, ягъни әйләндергән. Култыктагы су диңгез белән тигезләшкәнче, ул шулай әйләнеп торган. Аннары, су тагын күтәрелгәнгә кадәр, чарык туктап торган. Шулай итеп, су күтәрелешенә нигезләнеп төзелгән җайланмалар тик аерым бер вакытта гына эшли, аларның кимчелеге дә шунда.

Соңгы вакытта су күтәрелешеннән эшли торган берничә электр станциясе проекты тәкъдим ителде, аларны да туктаусыз эшли торган итеп булмады. Дөрес, безнең галимнәр аның әмәлен таптылар. Алар су күтәрелеше электр станцияләренә

гидро һәм җылылык электр станцияләрен ярдәмгә чакырдылар. Ничек? Барлык электр станцияләре дә үзләренең тогын бердәм электр челтәренә җибәрәчәк. Су күтәрелеше электр станцияләре эштән туктаган вакытта, җылылык һәм гидроэлектр станцияләре аңа ярдәмгә киләчәк. Беренче су күтәрелеше электр станциясе безнең илдә Баренц диңгезе буенда Кислая бухтасында төзелде.

Хәзерге вакытта океан һәрьяклап өйрәнелә.

Океаннарны бер галим яки бер ил тикшеренүчеләре генә өйрәнеп бетерә алмый. Ул артык зур объект. Океанологик тикшеренү эшләрен күп илләрнең галимнәре бергәләп алып баралар.

Совет фәнни-тикшеренү кораблары «Витязь», «Михаил Ломоносов», «Академик Курчатов» һәм башкалар күп мәртәбә океанга чыктылар.

Ләкин Дөнья океанын өйрәнү эше корабларда гына алып барылмый. Соңгы вакытта галимнәр океан тирәнлекләрен тикшерү өчен махсус җайланмалар төзи башладылар.

1930 нчы елда Америка галиме Биб белән инженер Бартон беренче булып батисферада 305 метр тирәнлеккә төштеләр.

Биб белән Бартон батисферасы бик нык корычтан эшләнгән 145 сантиметр диаметрлы шардан гыйбарәт була. Су астын күзәтү өчен батисферага өч иллюминатор куелган, әчкә прожектор урнаштырылган. Батисфера 22 миллиметр диаметрлы бөтерелми торган корыч троска беркетелә.

1949 нчы елда әлеге галимнәр тагын да зуррак тирәнлеккә (1370 метрга) төшәләр. Төшкән вакытта Биб күп кенә кызыклы нәрсәләр күзәтә. Өске катлауларда гына түгел, океанның тирән катлауларында да кечле тереклек булуын раслый. Бик тирәндә дә шулай ук төрле-төрле балыклар, кысласыманнар, моллюсклар күп очрый. Биб балыкларның берничә яңа төрен ача.

Шулай да диңгез тирәнлекләрен өйрәнү өчен киләчәктә батисфераның әллә ни әһәмияте калмаячак, чөнки аны су астына төшергәндә тросның һәрчак өзелү куркынычы бар. Шуңа күрә үзе мөстәкыйль рәвештә төшә һәм күтәрелә ала торган аппарат төзергә кирәк була. Бельгиянең күренекле тикшеренүчесе Пикар әнә шундый аппарат — батискаф ясады.

Тышкы төзелеше буенча Пикар батискафы дирижабльне хәтерләтә. Аның аерым бүлекләргә бүленгән металл корпус белән әйләндереп алынган тышчасы бар, ә бүлекләргә бензин тутырыла... Бензин суга караганда җиңелрәк, шуңа күрә батискаф бик тирәннән дә үзеннән-үзе күтәрелә ала. Моннан тыш, бензин калкавыч стеналарын чагыштырмача юкарак итеп эшләргә мөмкинлек бирә, чөнки ул су басымына каршылык күрсәтә. Батискаф тышчасына камера беркетелә, тикшеренүчеләр һәм шулай ук идарә итү приборлары шунда урнаштырыла.

Күп кенә сынаулардан соң, 1954 нче елның 15 нче февралендә эченә күзәтүчеләр утырган батискаф Атлантик океанда 4050 метр тирәнлеккә төшерелә. Тагын да камилләштерелгән «Триест» батискафында Пикар Америка диңгезчесе Д. Уолш белән бергә 1960 нчы елның 23 нче январенда су астына төшү буенча рекорд куйды, Мариан иңкүлегенә (Тын океан) 10 919 метр тирәнлеккә төште.

Язучы Б. Ляпунов бу вакыйганы менә ничек сурәтли: «Берничә минуттан соң гондоланың люгы (капкачы) су кермәслек итеп ябылды... Һәм батискаф... диңгезгә төшеп чумды.

...Озакламый Пикар белән Уолш дөм-караңгылыкка, «Йолдызлы күк йөзе»ндә тычкан уты кебек ялтырап күренә торган бик күп микроорганизмнар арасына барып керәләр. Ул-бу булмый, тик база белән элемтә генә вакытлыча өзелеп тора. Моннан тыш, океан бу юлы үз тирәнлегенә кешеләрне җибәрүгә бик нык каршы тора. Төрле тирәнлектә температура берничә мәртәбә бик кискен үзгәрә. Бу исә калкавычлардагы бензин күләмен үзгәртә, батискаф исә беркемгә буйсынмыйча өскә күтәрелә башлый. Пикар белән Уолш дүрт мәртәбә туктап торырга мәҗбүр булалар! Бензинның беркадәр өлешен агызгач кына, төпкә таба тагын төшәргә мөмкинлек туа. Аннары, океан өстеннән өч километрга төшкәч, приборларга тышкы каттан килә торган көпшәдән бензин ага башлый. Тагын бер ярым километр үткәч, ул агудан туктый: басым көчәю белән бик кечкенә ярыклар кысылып-ябылып кала. 7200 метр! Яңа рекорд куелды! Океан төбенә төшү дәвам итә... һәм кинәт...

Тынлыкта ниндидер бик каты сәер тавыш яңгырап китә: иллюминатор пыяласы чатный. Бәхеткә каршы, бәла-каза булмый кала. Ләкин су өстеннән тугыз километр тирәнлектә мондый хәл бер дә күңелле түгел... Прибор көйсезләнә башлый: билгеләнгән ноктага төшеп җитү өчен тагын ничә метр калганлыкны прибор бер дә күрсәтергә теләми. «Кайчан соң инде без океан төбенә җитәрбез икән, дип ачуланып сорый Жак,— дип искә ала соңыннан Уолш. Тирәнлек ун километрдан да артты бит инде! Ниһаять, прибор көйгә килә, һәм Пикар соры тап — океан төбенең бер өлешен күреп ала... берничә секундтан батискаф шунда йомшак кына төшеп утыра.

Минут арты минут үтә, ләкин тәрәзәдән берни дә күренми: ләм белән болганчыкланган су комачаулый. Алты йөз секунд көтеп тору бик тә озак булып тоела! Һәм менә — серле океан төбе күренә башлый. Ул саргылт төстә, шунда ук билгесез яссы балык, ул кечкенә камбалага охшый төшкән. Диңгез кысласы (креветка) да бар. Кеше ышанмаслык! Биредә һәр квадрат сантиметрга мең тонна басым ясала. «Триест» йөз илле мең тонна басымга дучар! Ә һәр урында була торган тереклек океан төбендә дә бар, биредә дә тормыш кайнап тора.

Океанның иң тирән урынында «Триест» бары егерме минут кына була. Ул озаграк торса, океан төбендә яшәүче башка тереклек ияләре дә, бәлки, аның янына килгән булыр иде. Димәк, бирегә дә, шыксыз караңгы упкынга да, кислород эләгә, ул булмаса бар тереклек һәлак булып бетәр иде. Димәк, су агымнары бөтен океанны бутап, аралаштырып бетерә...

Ләкин чатнап, челтәрләнеп беткән иллюминатор пыяласы тизрәк су өстенә күтәрелергә мәҗбүр итә. Балласт төшереп калдырыла, кораб өскә күтәрелә башлый. Өч сәгатьтән артык вакыт үтүгә, Пикар белән Уолш тагын кояш яктысын күрәләр».

Соңгы вакытта галимнәр океан киңлекләрен һаман саен күбрәк үзләштерә баралар.

Галимнәр арасында француз океанологы Жак Ив Кусто аерым бер урын алып тора. Ул, кешене су асты шартларына җайлаштырырга, аны озак вакыт буена су астында яшәргә һәм эшләргә өйрәтергә мөмкин, дип саный. Инде дистәләрчә кеше берничәшәр көн буена, бер дә өскә күтәрелмичә, су асты «гостиницалары»нда яшәп карады. Су астындагы һәр өй идәнендә ачык люклар бар. Һава басымы суны өй эченә кертми. Гадәти булмаган өйләрдә яшәүче кешеләр «сыек» ишек аша акваланглар белән тышка чыгалар.

Кусто 2 километрга кадәр тирәнлектә яши ала торган ясалма саңаклы су асты кешесе турында хыяллана.

Кислород амфибия-кешегә зур булмаган үпкә-йөрәк автоматы ярдәмендә турыдан-туры канга җибәреләчәк. Кусто, хирургия ярдәме нәтиҗәсендә дистәләрчә еллардан соң су астында яшәргә җайлашкан һәм коры җиргә сирәк кенә чыга торган «яңа кешеләр» формалашыр, дип уйлый. Океан байлыкларын үзләштерүгә булган ихтыяҗ, аның фикеренчә, яңа раса кешеләр — «гомо акватикус» барлыкка китерәчәк.

Совет галимнәре һәм күп кенә чит ил тикшеренүчеләре, су асты дөньясын үзләштерү, кирәк булса, анда кешеләр яши башлавы башка юл белән барачак, дип исәплиләр. Кеше кеше булып калырга тиеш. Су асты тирәнлекләренә төшү өчен аңа үзен коры җирдәге кебек иркен тота алырлык прибор кирәк.

Киләчәктә су асты йортларында галимнәр генә түгел, эшчеләр һәм инженерлар да яшәр. Алар башта диңгез төбеннән «кара алтын» таба башларлар. Аннары башка файдалы казылмаларга да чират җитәр.

Су астында коры җирдәге терлекчелек фермаларына охшаган балыкчылык фермалары барлыкка килер. Сарык көтүе көткән кебек, балык «көтүе көтәчәк» вакытларны, су асты көтүлекләрендә балык үрчетәчәк көннәребезне без хәзер үк алдан күрә алабыз, ул чакта су асты фермаларында суүсемнәр, планктон һәм микроорганизмнар үрчетелер, аларны озак вакытлар буена су астында яши торган водолазлар карап үстерер.

Суны ашлау һәм башка чаралар күрү исәбенә диңгезләр-

нең продуктлылыгы шактый артыр. Суны җылыту өчен атом энергиясеннән файдаланып, аның циркуляциясен яхшыртырга һәм, шулай итеп, тирән катлауларда тупланган бик күп органик матдәләрне су әйләнешенә кертергә мөмкин булыр. Бу исә бик зур файда бирәчәк. Чөнки Дөнья океанының иң продуктлы өлеше нәкъ менә тирәндәге суларның өскә таба чыгу зоналарында урнашкан.

Дөнья океанын үзләштерү эше алып барыла инде. Мәсәлән, 1965 нче елда *Япония* хөкүмәте *Токиодан* 300 *километр* төньяк-көнчыгышта, Окачи култыгында, 20 метр тирәнлектә балык үрчетү заводы төзеде. Анда нейлон челтәрдән эшләнгән читлекләрдә 4400 сөләйман һәм форель балыклары маймычы үстерелә. Бу читлекләрдән су өстенә челтәрле труба чыгып тора. Шул трубалар аша маймычларга бик ваклап туралган сардина балыгы бирелә. Бу заводларда айга бер мәртәбә водолаз-инспекторлар була.

Зур тирәнлектә су әйләнеше шактый иркен бара һәм, сай сулыклардагыга караганда, ул азрак пычрана, менә шуңа күрә мондый балыкчылык хуҗалыклары бик файдалы булып чыкты. Әлеге тәҗрибә бик зур табыш вәгъдә итә, шуңа күрә японнар, су астына төшү кирәк-яракларын тагын да яхшыртып, 30 метрдан да тирәнрәк урыннарда балык үрчетү хуҗалыклары төзергә җыеналар.

Ләкин, океан үз байлыкларын кешеләргә юмарт бирсен өчен, аның суын пычранудан (барыннан да бигрәк нефть белән пычранудан) сакларга кирәк.

1967 нче елның мартында Америка компаниясенең дөньядагы иң зур танкерларыннан берсе — «Торри каньон» Англиянең көньяк-көнбатыш ярларыннан ерак түгел урында су асты рифына килеп бәрелә.

Танкер урталай сына, су өстенә нефть ага башлый. Җил су өстендәге нефть катламын ерakларга агызып китә. Балыклар һәм кошлар һәлак була башлый.

Англия хөкүмәте: танкерны яндырырга! — дигән боерык бирә. Самолетлар аңа биш йөзәр килограммлы фугаслы бомбалар яудыралар. 20 самолет яна торган танкер өстенә таба төшеп, нефть тизрәк янсын өчен, аның өстенә бензин сиптереп үтә. Бик зур ялкын һәм төтен баганасы 50 километрдан даерактарак күренеп торды.

Инглиз матбугаты хәбәрләренә караганда, бу һәлакәт китергән бәла-казадан котылу өчен кимендә 4 ел вакыт кирәк булачак: чөнки, мәгълүм булганча, ун грамм нефть бер куб метр суны диңгез тереклек ияләре яши алмаслык хәлгә китерер дәрәҗәдә агулый.

Диңгез һәм океаннарның пычрануы проблемасы кешеләрне күптән борчый инде.

Безнең илдәге фәнни-тикшеренү институтлары һәм проектлаштыру оешмалары диңгезне нефть продуктлары белән

пычранудан саклау өчен механикалаштырылган ысуллар тәкъдим итәләр.

Диңгез өстендәге нефтьне җыеп алу өчен зур булмаган җитез кораблар — нефть һәм чүп җыйгычлар төзелде. Алар теләсә нинди куелыктагы нефть продуктларын җыя, нефтьле һәм чүпле су катламын суыртып ала.

Новороссийск диңгез портында нефть-чүп җыючы кораб 1968 нче елның беренче яртысында 90 тонна нефть җыйды. Шуның аркасында хәзер әлеге порт Кара диңгездә нефть гаваньнары булган барлык портлардан чистарак портка әверелде. Күргәнегезчә, безнең илдә диңгез суларын чистартуга зур әһәмият бирелә.

Зур портлы шәһәрләрдә махсус станцияләр бар, алар барлык судноларлардагы пычрак суларны җыялар, андагы нефтьне аерып алалар һәм махсус резервуарларга бушаталар, ә суны яңадан диңгезгә түгәләр. Мондый станцияләр ел саен күп нефть бирә.

1969 нчы елның июнендә СССР Верховный Советы «СССР Союзының континенталь шельфы турында» закон кабул итте. Закон диңгез һәм илебез ярлары буенда океан төпләрендәге табигый байлыкларны эзләү һәм эшкәртүгә илебезнең суверен һәм какшамас хокукын, законга хас булганча, нык һәм төгәл итеп билгеләде. Закон башка дәүләт шельфлары белән янәшә булган урыннардагы шельфны билгеләде. Бер генә чит ил фирмасы яки экспедициясе дә безнең шельф территориясендә тикшерену эшләре белән шөгыльләнергә хаклы түгел.

## ОКЕАННАРДАГЫ ЯШЕЛ БАЙЛЫК

Океан тирәнлекләрендә иксез-чиксез байлык: кыйммәтле промысел балыклары, төрле диңгез хайваннары һәм бик күп суүсем запаслары яшеренеп ята.

Океанда бик вак суүсемнәр аеруча күп. Аларны бик нык зурайтып күрсәтә торган микроскоп ярдәмендә генә күрергә мөмкин. Бер тамчы диңгез суында чиршы уенчыкларын хәтерләткән гаҗәеп күп сандагы әкәмәт тартмачыклар, чылбырлар, йолдызчыклар, дисклар күренә. Болар бер күзәнәкле үсемлекләр. Микроскопик суүсемләр диңгез суында әйтерсең салмак кына йөзеп йөриләр; шуңа күрә аларны «фитопланктон» дип атаганнар, бу — грекча «гизеп йөрүче үсемлекләр» дигәнне аңлата. Фитопланктон диңгез тормышында гаять зур роль уйный,

чөнки бик вак кыслалардан башлап диңгез гигантлары — китларга кадәр барысы да шуның белән туклана. Бу үсемлекләр бик тиз үрчи. Алар арасында бигрәк тә диатом суүсемнәр аеруча күп, аларның бик нәни кабырчыкларының калынлыгы кеше чәче бөртегеннән йөзләрчә тапкыр юкарак.

Планктон бик күп үрчегәндә кайвакытта диңгез суының төсе дә үзгәрә. Мондый чакта, диңгез чәчәк ата, диләр. Планктон Арктика суларында аеруча күп. Төньяктагы суларның чәчәк атуын күргән диңгезчеләр аны ямь-яшел болынга тиңлиләр.

Су асты болыннары һәм суүсем урманнары континент ярлары буйлап меңнәрчә километрга сузыла.

Суүсемнәр яхшы үсү өчен яктылык бик күп кирәк. Ламинария, тагын аны диңгез кәбестәсе дә диләр, әрәмәлекләре аеруча биек һәм куе була. 10—15 метр тирәнлектә кызыл суүсем әрәмәлекләре очрый башлый. Монда һәм беразтирәндәрәк анфельция дигән суүсем сабакларының калын катламын очратырга мөмкин, ул укмашкан йон кисәкләрен хәтерләтә. Агымнар һәм дулкыннар тәэсирендә анфельция диңгез төбендә хәрәкәт итә, ә көчле давыл вакытында яр буена чыгарып ташлана. Бу суүсемнән агар-агар дигән кыйммәтле матдә алалар, ул кондитерлык эшендә һәм медицинада киң кулланыла.

30 метрдан тирәндәрәк диңгез төбендә үсемлекләр дөньясы нык ярлылана. Бу урында тик кызыл суүсемнәрне — җәймәсыман яки куаклыкка охшаган шәмәхә-кызыл төстәге матур суүсемнәрне генә табарга мөмкин. Моннан да тирәндәрәк үсә торган кызыл суүсемнәргә кояш яктылыгы тагын да азрак кирәк.

Макроцистис дигән суүсемне су асты урманнарында үсә торган гигант дип санарга мөмкин, ул күп катлы иң биек йортлардан да биегрәк була.

Суүсемнәр массасы искиткеч зур, һәм ул табигатьтә дә бик зур әһәмияткә ия. Төрле-төрле бик күп хайваннар алар арасында яши, шулар белән туклана. Суүсемнәр күп булган урыннар балык, бигрәк тә маймычлар өчен яшәү, туклану чыганагы булып тора.

Атаклы инглиз галиме Чарлз Дарвин «Бигль» корабында дөнья тирәли сәяхәт ясый. Суүсемнәр турында ул менә нәрсәләр язган: «Бу зур су асты урманнарын мин җир өстендәге тропик урманнар белән генә чагыштыра алам. Ләкин әгәр нинди дә булса берәр илдә тропик урман кырып бетерелсә, анда һәлак булган хайван төрләре, биредәге суүсемнәрне бетергәндә һәлак булган хайван төрләреннән азрак булыр иде дип уйлыйм».

Антиль утраулары яр буйларында, Атлантик океанда Гольфстрим агымы белән экваториаль агымнар бик зур тыныч өлкә хасил иткән урында Саргасс диңгезе ята. Бу диң-

гез саргассум дигән йөзмә суүсемнәр исеме белән шулай аталган.

Саргасс диңгезе суүсемнәре Америка, Африка һәм Европа ярлары буендагы суларда үсә торган үсемлекләрдән шактый аерыла. Йөзмә суүсемнәр арасында яши торган төрле суалчаннар, вак кыслалар, краблар һәм вак балыклар да ярга якын сулардагы тереклек ияләреннән аерылып тора. Саргассумнарны һәм алар арасында яшәүче хайваннарны риваятьләрдә сөйләнә торган Атлантида иле ярлары буендагы суларда яшәгән борынгы бабаларыннан килеп чыккандыр, дип тә уйлыйлар. (Атлантида — тарихка кадәрге чорда Төньяк Атлантикада су астында калган бик зур континент.)

Һава тыныч торганда, саргылт-яшел суүсемнәр белән тоташ капланып алынган диңгез өсте үзенең тышкы күренеше белән яшел басуларны хәтерләтә. Һава тулган махсус куышлыклары булу аркасында, суүсемнәр диңгез өстендә иркенләп йөзеп йөриләр. Аларның сабак өлешләре җил күбрәк искән якка юнәлгән була һәм тигез рәтләр булып урнаша. Бу рәтләр шулкадәр тыгыз була, алар хәтта корабларга үтәргә комачаулый.

Саргасс диңгезе, үтеп чыга алмаслык куе суүсемнәр, баткан кораблар һәм һәлак булган кешеләр турында диңгезчеләр арасында күп кенә куркыныч риваятьләр сөйләнә. Нык ябыша торган суүсемнәр кайчакта корабның су асты өлешен һәм рулен куе ятьмә белән әйләндереп ала. Мондый кораб Саргасс диңгезе әсиренә әверелгән кебек була. Дулкыннар аны озак вакытлар буена үзе белән йөртә, бөтен команда ачлыктан, сусызлыктан һәлак була.

Диңгез суүсемнәре бик туклыклы. Кайбер илләрдәге халыклар ламинарияне — диңгез кәбестәсен, шулай ук яшел һәм кызыл салатны азык итеп файдаланалар. Бу суүсемнәрдән шулпа, соус, төрле запеканкалар, гарнирлар әзерлиләр. Диңгез кәбестәсеннән ашка салу өчен суүсем ярмасы ясыйлар. Суүсемнәрне кирәгенчә эшкәртеп, алардан тәмле как, мармелад һәм желе алалар.

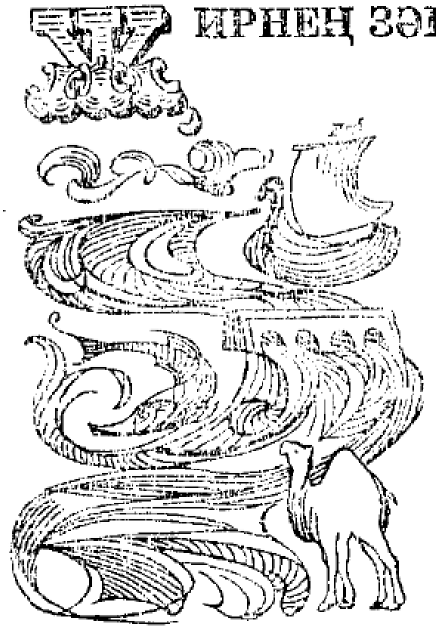
Диңгез суүсемнәре сыналган дәвалау чарасы булып тора. Йөрәк, кан юллары һәм ашказаны авырткан вакытларда врачлар диңгез кәбестәсен ашарга тәкъдим итәләр. Диңгез суүсемнәре ашый торган кешеләрнең рак белән бик сирәк авырганлыгын галимнәр күптән үк сизгәннәр.

Безнең ил диңгезләрендә диңгез промысел үсемлекләренең бик зур запаслары тупланган. Төньяк Боз океанында, Мурманск ярлары буенда, Ерак Көнчыгышта урыны-урыны белән бик зур су асты урманнары сузыла. Узган гасырның 70 нче елларында ук инде рус диңгезчеләре һәм врачлар Тын океан суүсемнәре белән кызыксына башлыйлар. Адмирал Макаров һәм аның хезмәттәшләре Тын океан суүсемнәрен аеруча нык өйрәнәләр, «Витязь» корветында (өч мачталы элекке хәрби

кораб) йөзгәндә, алар суүсемнәрдән һәм диңгездәге башка тереклек ияләреннән бик бай коллекция төзиләр.

Совет властеның беренче елларыннан ук безнең галимнәр халык хуҗалыгында диңгез суүсемнәреннән киңрәк файдалану мөмкинлеген өйрәнә башладылар. Хәзерге вакытта диңгез суларындагы үсемлек байлыгы хуҗалыкның бик күп тармакларында уңышлы файдаланыла. Суүсемнәр, үзләрендә азот, калий, фосфор, йод һәм башка шундый кыйммәтле элементларны күп туплаганлыктан, бик яхшы ашлама булып тора. Суүсемнәр белән ашлаганда, бәрәңге уңышы 2—3 мәртәбә арта. Суүсемнәрне йорт хайваннары да яратып ашый; суүсем ашаткач, сыер сөтенең майлылыгы нык арта. Суүсемнәрдән кыйммәтле техник продуктлар: спирт һәм органик кислоталар, кәгазь һәм үтә күренмәле пленка, яхшы сыйфатлы лаклар һәм җилем ясыйлар.

Советлар Союзында диңгез суүсемнәре чыгару ел саен арта бара.



## ИРНЕҢ ЗӘҢГӘР АРТЕРИЯЛӘРЕ

Елгалар җир шарын үрмәкүч оясы кебек челтәрләп бетергән. Бар халыклар тормышында да елгаларның әһәмияте бик зур.

Борынгы заманнарда елгалар төп аралашу юлы булып хезмәт иткән. Елга буйларына кабиләләр утырган, шәһәрләр барлыкка килгән. Бер елга бассейнында яшәгән кабиләләр берләшмәсе кабилә җирләре яки князьлекләр оешуга китергән. Новгород җире (Волхов елгасы бассейнында), Ростов князьлеге (Иделнең югары агымында) һәм башкалар әнә шулай барлыкка килгән. Князьлек чикләре гадәттә волоклар — ягъни көймәләрне бер елга системасыннан икенчесенә сөйрәп күчерә торган урыннар буйлап үткән. Волоклар тирәсендә зур торак пунктлар — сәүдә үзәкләре (мәсәлән, Волоколамск, Вышний Волочек) барлыкка килгән. Уңайлы волоклар өчен кайчакларда озак вакытлар буена көрәш барган.

Мәскәү Русе дәүләте төзелгәнгә кадәр үк, Ватаныбыз елгалары ил эчендә йөрү өчен генә түгел, ә халыкара су юлы булып та хезмәт иткән; безнең көннәргә кадәр сакланган тарихи документлар һәм археологик казу эшләре вакытында табылган әйберләр шуны раслый. «Варяглардан грекларга» бара

торган атаклы юлны (Балтиктан Кара диңгезгә) искә төшерү дә җитә.

Елгаларның халыклар язмышындагы гаять зур әһәмияте аларга карата мәхәббәт уятмыйча кала алмаган. Күренекле тарихчы В. О. Ключевский русларның елгаларга карата булган мәхәббәтен менә ничек сурәтли: «Елгадан ул күч алган һәм аның белән бик дус, тату яшәгән. Үз елгасын яраткан. Сөйләм теленә Идел-ана, Амур-ата, Цна-күгәрченкәй, Енисей-баһадир, Ока-гүзәлкәй һәм башка шундый ихтирам катыш ягымлы сүзләр кергән».

Эре масштаблы карталарны аэрофоторәсемгә (аның үткер күзеннән бер инеш тә, бер кечкенә күл дә читтә калмый) нигезләнеп төзи башлагач кына, теләсә нинди районнардагы елгалар һәм күлләр саны турында төгәл мәгълүматлар алырга мөмкин булды. Исәпләү нәтиҗәләре Советлар Союзындагы елга һәм күлләрнең элек уйланганга караганда күп мәртәбә артыграк булуын күрсәтте.

Хәзер илебез территориясе карталарына 3 миллионга якын зур һәм кечкенә елга, инеш, канал һәм вакытлыча ага торган, ягъни җәен кибә торган су юллары күрсәтелгән. Аларның гомуми озынлыгы чын-чынлап астрономик санга җитә — 10 миллион километр чамасы! Әгәр барлык елга һәм инешләрне бер-бер артлы тезсәң, аларның озынлыгы Ай белән Җир арасына 25 мәртәбә сузарга җитәр иде.

Мәскәү территориясендә генә дә 120 дән артык елга һәм инеш ага. Дөрес, Мәскәү елгасы һәм Яузадан кала, аларның барысы да трубаларга җибәрелгән һәм шулар буенча җир астыннан ага.

Җир шарындагы елгалар бик зур җимерү эшләре дә, шулай ук төзү эшләре дә алып баралар. Алар ярларны ашыйлар, су юлын тирәнәйтәләр, старицалар (елганың иске юлындагы күлләр), сайлыклар, бусагалар барлыкка китерәләр. Кайбер елгаларның дельталары да бар.

Ел саен елга ләм, ашалган тау токымнары калдыкларын алып килә, дельта үсә бара һәм әкренләп диңгездә зур мәйданда күтәрелеп чыга. Дельтага килеп җиткәндә елга көчсезләнә, ул инде бер юлдан гына акмый, ә тигез һәм сазланган урыннар буйлап күп кенә җиңсәләргә бүленә.

Хәзерге дельталарның кеше тормышында әһәмияте бик зур. Дельталарга утырган туфрак аеруча уңдырышлы һәм игенчелек өчен бик файдалы. Шуңа күрә андый районнарда халык бик тыгыз утырган. Дельта туфрагы искиткеч юмарт; елгалар еш кына ташыйлар, шул сәбәпле ул үзенең уңдырышлылыгын һаман яңарта бара; Нил дельтасында утырган Мисыр дәүләтенең, Тигр һәм Евфрат елгалары буендагы түбәнлекләрдә урнашкан Вавилон һәм Ассирия кебек борынгы дәүләтләрнең чәчәк атуы һәм цивилизациясе көчле үсү сәбәпләренең берсе әнә шунда.

Ләкин елгалар дельталар гына барлыкка китереп калмый.

Галимнәр уйлавынча, Караком чүле Амудәрья китергән ләмнән, тау токымнары калдыкларыннан барлыкка килгән. Тирән скважиналар бораулау ком катламының серен ачарга ярдәм итте. Махсус борау ярдәмендә чүлнең төрле районнарында төрле тирәнлектән ком үрнәкләре алынды. Алар кечкенә капчыкларга салып бәйләнде һәм, кайлардан алынуы тәгәл күрсәтелеп, Ашхабад, Мәскәү, Ленинград лабораторияләренә җибәрелде, анда алар микроскоп ярдәмендә җентекләп тикшерелде.

Тикшерү нәтиҗәләре ни сөйли соң? Ком составында кварц, кыр шпаты, слюда, известьташ, мәрмәр кисәкчекләре табылды.

Мондый төрле-төрле тау токымнары кисәкчекләре кайдан килгән соң?

Бу сорауга җавап табу өчен, биек һәм салкын Памирга, ягъни дөнья түбәсенә, бөек Амудәрья елгасы башланган урынга менәргә туры килә. Анда, мәңгелек кар һәм боз арасында, ниһаять, табигатьнең әкияттәгедәй тегермәне табыла, тикшерүчеләр анда тау токымнарының күз алдында ук җимерелеп ваклануын күрәләр.

Төрле зурлыктагы сибелмә өемнәре, бик күп вак ташлар җылылык, салкынлык, дым, тере организмнар тәэсирендә төрле тау токымнарының бик нык вакланганлыгы турында сөйли. Ашкынып аккан тау елгалары һәм аска таба шуыша торган бозлыклар тауны җимереп торалар.

Галимнәр Амудәрьяның кушылдыклары башланган бик күп урыннарда Памир тау токымнарының составын өйрәнделәр. Чүлдәге комның составы Памирдагы тау токымнарына искиткеч охшаган булып чыкты. Тәп сер ачылды. Караком чүлендәге ком бөртекләренең туган иле Памир икән.

Амудәрьяның бик көйсез елга булуын сезнең, мөгаен, ишеткәнегез бардыр. Кайчандыр ул Каспий диңгезенә койган, аннары, Төркмәнстан буйлап юлын үзгәртеп, Копет-Дагка кадәр барып җиткән. Хәзер ул Арал диңгезенә коя. Кайдан гына акса да, Амудәрья ком катламнары ташып өеп калдырган.

Җир шарындагы елгаларда меңнәрчә гидроэлектростанцияләр төзелгән.

Идел, Днепр, Обь, Енисей елгаларындагы гидростанцияләр бик күп микъдарда электр энергиясе бирәләр.

Елгалардагы гидротехник корылмалар арзанлы электр энергиясе генә биреп калмый. Плотиналар төзегәч, судноларйөрү өчен шартлар яхшыра. Чөнки елганың плотинадан югары яктагы өлеше элеккегә караганда тагын да тирәнәя. Ә сусаклагычларда җыелган су кырларны сугару, шәһәр һәм поселоклар ихтыяҗы өчен файдаланыла.

Каналларның әһәмияте сусаклагычларныкыннан ким түгелдер, мөгаен. Мәсәлән, Мәскәү исемендәге каналны төзегәч,

башкаладан Ленинградка кадәрге су юлы 1100 километрга кыскарды. Моның өстәвенә Мәскәүгә Идел суы килде. Ә бу бик кирәк иде: шәһәр бер тәүлек эчендә Мәскәү елгасы биргәннән шактый күбрәк су тота.

Ә Караком каналы кибеп беткән чүл туфрагына шифалы дым бирде. Беренче карашка, иң мөһиме — канал казу дип уйлыйсың, ә су кирәкле җиргә агар кебек тоела. Ләкин каналны төзек тоту җиңел эш түгел икән. Берничә ел элек Караком каналының бер километр чамасы өлеше йомшак һәм озын яшел сабаклар белән капланган иде. Ул канал юлын бикләде һәм су агышы тизлеген биш мәртәбә диярлек акрынайтты: һәр секунд саен канал 15—20 куб метр суны кимрәк бирә башлады. Меңнәрчә гектар мамык басулары корылык куркынычы астында калды.

Каналны чистартырга киңмаңгай (толстолобик) һәм амур балыклары ярдәм итте. Авырлыклары 30 килограммга кадәр җитә торган бу балыклар суүсемнәр һәм башка үсемлекләр белән туклана һәм, шулай итеп, канал суын даими рәвештә чистартып тора.

Идел бик зур үзгәрешләргә дучар булды. Бөек елга буйданбуйга бик яхшы су юлына әверелде. Елгада суднолар йөрү юлы 157 километрга кыскарды. Элек пароходлар текә борылышлар аркасында әйләнешләр ясап йөргән булса, хәзер елгадагы күп санлы борылмалар сусаклагычлар төбендә калды. Кораблар хәзер турыдан гына йөри.

Иделдәге сусаклагычларның суы зур гидроэлектростанцияләрнең куәтле турбиналарын хәрәкәткә китерә, Идел буе җирләрен сугара, Каспий буе түбәнлекләрендә ярымчүлләр зонасындагы көтүлекләрне һәм, әлбәттә, Идел буе шәһәрләрендәге промышленность предприятиеләрен һәм авылларны су белән тәэмин итә.

Печора һәм Вычегда суларын өлешчә Иделгә җибәрү буенча кыю проект тормышка ашырылгач, ул тагын да мулрак сулы булачак.

Днепр елгасында да бик зур үзгәрешләр булды. Элек Днепр бусагалары белән дан тота иде. Днепрогэс плотинасы төзелгәч, алар су астында калды, елганың күп урыннары суднолар йөреше өчен яраклы хәлгә килде. Кременчуг һәм Днепродзержинск гидроэлектростанцияләре төзелгәч, Днепр тирән сулы транспорт магистраленә әверелде.

Идел һәм Днепрны үзгәртеп кору эшләре инде төгәлләнеп килсә, Себер елгаларында ул башлана гына әле. Обь, Иртыш, Ангара һәм Енисейда беренче энергетика гигантлары төзелде. Себер елгалары турында сөйләгәндә, С. Я. Жук исемендәге Бөтенсоюз «Гидропроект» институты галимнәре тәкъдим иткән проект хакында әйтми үтү мөмкин түгел. Бу проектта Себердәге һәр елганың киләчәге билгеләнгән. Мәсәлән, Обь суын көньякка, Казахстан белән Урта Азиягә, борып җибәрү ка-

ралган. Ул анда миллионнарча гектар чүлне сугарачак һәм ябык Арал диңгезенең су запасын арттырачак.

Ләкин моны ничек эшләргә?

Моның өчен Обь елгасында күп кенә гидроэлектростанцияләр төзү, алар энергиясенең бер өлешен куәтле насос установкаларына тоташтыру планлаштырыла, ул насослар Обь суын Тургай калкулыгындагы ясалма сусаклагычка кудырачак. Ә бу сусаклагычтагы су үз агымы белән көньякка, чүлләргә һәм ярымчүлләргә агачак.

Себер елгаларын үзгәртеп кору проектында шулай ук Себер аша су юлы булдыру да күздә тотыла.

Хәзерге вакытта Лаптевлар диңгезеннән Охота диңгезенә бару өчен, корабларга Көнчыгыш Себер һәм Чукот диңгезләреннән берничә мең километр юл узарга, Чукот ярымутравын әйләнеп үтәргә, аннары Беринг бугазы аша Беринг диңгезенә әләгергә һәм алга таба — Тын океанга чыгарга кирәк.

Себер аша су юлы салынгач, кораблар Төньяк Боз океаныннан Лена елгасы һәм аның кушылдыклары буйлап Джугджур сыртына кадәр барачак. Аннары ясалма канал һәм шлюзлар ярдәмендә, бу сыртны узып, Охота диңгезенә әләгәчәк. Бу вакытта Бөек Төньяк диңгез юлы ике мәртәбә кыскарачак.

Ерак Көнчыгышта муссон яңгырлары елгаларда көчле су ташулар китереп чыгара, бу исә халык хуҗалыгына шактый зыян китерә. Шунлыктан бу елгаларда якын киләчәктә зур төзелеш җәелдереләчәк.

Елгаларда плотиналар төзи башлаганчы, гидрологлар иң элек булачак гидротехник корылманың макетын төзиләр.

Гидролог В. Синявская бер журналда болай дип язган иде: «Иртән мин Усть-Илим ГЭСында булдым, аннары Идел дельтасына бардым, анда, Астрахань тирәсендә, балык уылдык чәчә торган урынны су белән тәэмин итү өчен субүләр төзелә.

Эш көне ахырына мин тагын Саратов ГЭСы янында Иделнең үзен ничек тотышын карарга өлгердем, Чабаксар һәм Түбән Кама гидростанцияләрендә хәзерлек эшләре белән таныштым. Шулар белән берргәттән, әлбәттә, Чәй елгасында Вьетнамдагы Тхак Ба гидростанциясенә берничә минут күз салдым. Монысы болай гадәт буенча гына: анда инде бар эшләр дә төгәлләнгән. Ләкин бу гидроузелга бик күп вакыт сарыф ителгән, күп көч куелган, шуңа күрә аны онытырга мөмкин түгел...

Бер көн эчендә Усть-Илим, Саратов, Вьетнам ГЭСларында булып чыктым, дип сөйлим икән, мин арттырып та әйтмим, шаяртмыйм да. Безнең лаборатория зур эксперименталь модельләрдә эшли. Алар теге яки бу елгадагы участокны һәм аңардагы гидротехник корылмаларны төп-төгәл, ләкин күп тапкыр кечерәйтелгән рәвештә сурәтли».

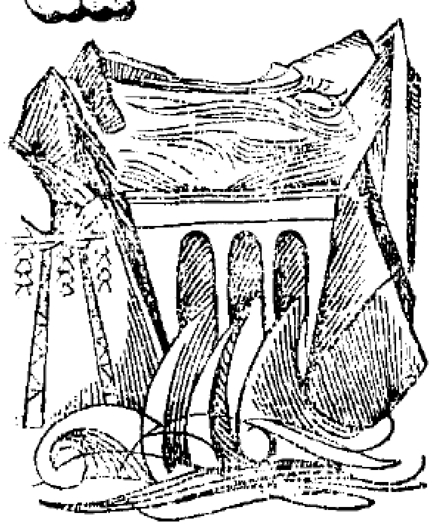
Лаборатория Идел гидростанцияләре төзелешенең кызган чагында барлыкка килде. Ул вакытта бу гидростанцияләр Европада иң зурлардан санала иде. Арзанлы һәм заман таләпләренә туры килерлек итеп төзү, Иделнең бөтен көтелмәгән хәлләрен алдан исәпкә алу өчен, һәммәсен дә модель өстендә тикшереп карарга булдылар. Идел буенда Мамай курганыннан ерак түгел бер буш урын сайлап алынды, анда кечкенә гидроэлектростанция төзелде. Идел, плотина, гидроэлектростанция, шлюзлар, суднолар йөрешле канал — барысы да чынбарлыктагыча. Тик 150 мәртәбә кечерәк кенә.

Модельдә үткәрелгән тәҗрибәләр бик яхшы нәтиҗәләр бирде, һәм шуңа күрә башка гидроэлектростанцияләрнең проектларын шушы ук ысул белән сынап карарга кирәк дигән карарга килделәр. Элек буш яткан урында бассейннар һәм насос станцияләре, каналлар һәм производство биналары хасил булды, күп кенә елгалар: Даугава, Кама, Днепр, Ангара бирегә «килде». Өч гектар чамасы җирдә урнашкан бик сирәк географик коллекция бу!

Берничә ел элек бер төркем Америка белгечләре Братск ГЭСы төзелеше белән таныштылар. Машиналар залы буйлап узганда, кунакларның берсе бик зур агрегат янында туктап калды, аның тигез генә гүләгән тавышын тыңлап торды, аннары эшләпәсен салды да машинага баш иде. Шул чакта ул, гидроэлектростанцияләр төзү эшендә совет белгечләре дөньяда алдынгы урынны алып торалар, мин аларның осталыгына, булдыклылыгына баш иям, диде.

Дөньяда иң зур электр энергиясе фабрикалары төзүче безнең инженерларга, техникларга, эшчеләргә дөнья матбугаты күп тапкыр инде тиешле бәяне бирде. Безнең белгечләрне елгаларны буйсындыру эшләре барган күп кенә чит илләргә дә чакыралар.

## КЕШЕ ТӨЗЕГӘН ДИҢГЕЗЛӘР



Кешеләр инде ясалма диңгезләр барлыкка килүгә, корылыклы далаларда яшь имәнлекләр шаулап утыруга күнегеп беттеләр. Бер үк вакытта соңгы унъеллыклар тәҗрибәсе шуны күрсәтте: табигатьне үзгәртү барышында кеше аны яхшыртып кына калмый икән.

Мәгълүм ки, табигатьнең барлык состав өлешләре: рельеф, климат, су, туфрак капламы, үсемлекләр һәм хайваннар дөньясы шулкадәр тыгыз бәйләнештә тора, аларның берсе үз-

гәрсә, иртәме яки соңмы башкалары да үзгәрә. Шуңа күрә кеше, табигатьнең нинди дә булса бер өлешенә тәэсир итеп, анда үзенә күрә бер чылбырлы реакция башлап җибәрә, ә ул инде кеше катнашыннан башка бара һәм көтелмәгән нәтиҗәләргә китерергә мөмкин.

Совет власте елларында безнең илдә күп кенә сусаклагычлар, гидроэлектростанцияләр барлыкка килде. СССРның Европа өлешендәге Идел, Кама, Днепр кебек елгалар сусаклагычлар тезмәсенә әверелде; Дон, Иртыш, Сырдәрья, Обь, Ангара һәм башка елгаларда зур сусаклагычлар төзелде.

1968 нче елда илдәге эчке төче сулыкларның $^1/_4$ өлеше сусаклагычларга туры килә иде инде.

Сусаклагычлардагы су микъдары берничә миллион куб метрдан алып йөзләрчә миллиард куб метрга җитә. Төзелгән һәм төзелә торганнарының иң зурлары — Братск (179 куб километр микъдарда), Куйбышев (58), Бухтарма (53) һәм Рыбинск (25,4 куб километрлы) сусаклагычлары.

Сусаклагычларның озынлыгы дистәләрчә һәм йөзләрчә километрга җитә, мәсәлән, Братск, Волгоград, Куйбышев сусаклагычларының һәркайсының озынлыгы 450 километрдан артып китә.

1970 нче елда иң тирән сусаклагычлар Братск (100 метр) һәм Мингечаур (67 метр) иде.

Елгаларда төзелә торган сусаклагычларның илебез тормышында уңай яклары да, тискәре яклары да бар. Сусаклагычларның уңай якларын санап үтик. Барыннан да бигрәк язгы ташкын вакытларында аңарда су тупланып кала, ә аннары ул ел буена гидроэлектростанция турбиналарын әйләндерә, промышленность предприятиеләренә, кырларны сугаруга китә.

Шундый мисал китерик. Иделнең югары агымында сусаклагычлар төзелгәнче, Рыбинск шәһәре янында (язгы өч ай эчендә) Идел аша ел буе аккан су микъдарының $^3/_5$ е чамасы, ә калган 9 айда тик $^2/_5$ өлеше генә агып уза иде. Сусаклагычлар төзелгәч, Рыбинск шәһәре янында еллык агымның тик $^1/_4$ өлеше генә язгы айларда, ә $^3/_4$ өлеше — елның башка айларында ага башлады.

Шуңа күрә, гидроэлектростанцияләр плотинасы алдында бик зур сусаклагычлар барлыкка килгән елгаларда гидроэнергия җитештерү ел буена тигез бара.

Электр фабрикалары буларак, гидроэлектростанцияләр җылылык станцияләреннән өстен тора. Гидростанцияләргә ягулык кирәкми, ә ягулыкны табу һәм станциягә ташу исә зур чыгымнарга бәйле. Гидроэлектростанцияләрне автоматлаштыру да җиңел, аларга хезмәт күрсәтү өчен кеше дә күп кирәкми. Шуңа күрә, алар җитештергән энергия җылылык электр станцияләре биргән энергиядән шактый арзанга төшә.

Сусаклагычлар төзегәч, елгалар судно йөрешлегә әверелә. Тагын шуны да исәпкә алырга кирәк: сусаклагычның суы басуларны сугару, җирне туендыру өчен киң файдаланыла.

Хәзер сусаклагычның тискәре якларына тукталыйк. Аларны төзегәндә бик зур мәйдандагы уңдырышлы җирләр су астында кала. Галимнәр исәпләвенчә, безнең илдә тигезлекләрдә урнашкан барлык елгаларда да плотиналар төзесәң, ул чакта бер миллион квадрат километр чамасы җир су астында калыр иде. Бу башка сыймаслык нәрсә.

Без инде табигатьнең барлык элементларының да үзара тыгыз бәйләнгән һәм бер-беренә бәйле булулары, һәм әгәр дә берәр табигый элементны үзгәртсәң, башкалары да үзгәрергә мөмкин булуы турында әйткән идек. Елгада сусаклагыч төзелгәч, табигый элементларның ничек үзгәрүе белән танышыйк.

Барыннан да бигрәк, сусаклагычта барлыкка килгән дулкыннар ярларны ашыйлар һәм шул рәвешчә урынның рельефын үзгәртәләр.

Табигатьтә рельефның яңа сусаклагыч ярлары кебек менә шулай тиз үзгәрә торган һәм тотрыксыз типлары күп түгел. Бер урында яр ишелә һәм чигенә башлый, икенчесендә — бөтен яр бите хәрәкәткә килә һәм шуышма хасил була, су казыган инҗү җирләрдә — култыкларда очлаеп кергән коры җирләр һәм кечкенә ярымутраулар барлыкка килә.

Болар халык хуҗалыгының төрле тармакларына һәм җирле халык интересларына кагылмыйча калмый. Чөнки бирегә, ягъни сусаклагыч яр буйларына, су баскан авыллар, промышленность предприятиеләре, складлар һәм порт корылмалары күчерелә. Биредән тимер юллар һәм автомобиль юллары, элемтә һәм электр тапшыру линияләре уза. Кайвакытта су яр буен 20—30 метргача ашап керә. Шунысы характерлы, бухта һәм култыкларга караганда, яр буендагы чыгып торган урыннар тизрәк җимерелә.

Ярларга тәэсир итә, аларны җимерә һәм юа торган төп көч — җилле дулкыннар. Давыллы җил вакытында зур сусаклагычларда дулкын бик көчле була, аларның биеклеге ике, хәтта өч метрга кадәр җитә. Давыллы җилләр зур сусаклагычларда кайчакта тәүлекләр буена туктамаган очраклар еш була.

Гомумән, сусаклагычлар шаулап торган диңгезне хәтерләтә.

Сүз уңаенда шуны да әйтик, мәгълүм булганча, диңгез дә яр буйларын бик нык ашый-җимерә. Мәсәлән, Шри Ланкада үткәрелгән топографик тикшеренүләр, океан дулкыннарының ашавы, шуышмалар барлыкка килү нәтиҗәсендә, 30 ел эчендә утрауның мәйданы 45 квадрат километрга кимегәнлеген күрсәтте. Утрауның яр буе сызыклары да шактый үзгәргән.

Гадәттә, сусаклагыч су белән тулып берничә ел узгач, ярларның ашалу тизлеге әкренләп кими. Шулай да яр буйлары күп дистә еллар буе әле чигенә баруын дәвам иттерә. Бездәге ясалма диңгезләрдә яр буйлары урыны-урыны белән 100—150 метрга кадәр коры җиргә таба чигенде инде.

Яр ашалу нәтиҗәсендә барлыкка килгән продуктлар: бик күп ком, балчык, ләм һәм төрле-төрле каты материал — сусаклагыч төбенә утыра. Куйбышев сусаклагычында, мәсәлән, ел саен төпкә 40—50 миллион тонна чамасы китерелмә утыра. Һәр эшелонда йөзәр вагон дип исәпләсәк, бу китерелмә 10 мең эшелон булыр иде. Әлбәттә, мондый зур сусаклагычта хәзергә әле саегу әллә ни сизелми, ләкин кечкенә сусаклагычларның берничә ел эчендә үк ләм белән каплану очраклары бар.

Сусаклагычлар төзелгән районнарда җир асты сулары күтәрелә. Элек, мәсәлән, коеларда су 6 метр тирәнлектә булса, сусаклагыч тулгач, ул 2—3 метрга күтәрелде.

Зур сусаклагычларда суның төпкә басымы артканлыктан, су күтәрелә. Бу басым, әйтерсең, суны сусаклагычтан төрле якка куа (кайвакытта 3—4 километрга кадәр), шуңа күрә җир асты сулары өскә күтәрелә, кайбер урыннарда грунт сулары хәтта басым астында тора. Сусаклагычлардан ерак түгел урында бораулаган скважиналардан су фонтаны атылып чыккан очраклар да булды.

Җир асты суларының күтәрелүе әйләнә-тирәнең сазлануына сәбәп булып тора. Чыннан да, су күтәрелеше туфракның дымлылыгын арттыра, кар һәм яңгыр сулары тиз генә агып китә алмый, җирдәге дым запасы арта, бу исә ахыр чиктә сазлануның көчәюенә китерә.

Төньяктагы сусаклагычларның яр буйларында сазланган урыннарның киңлеге дистәләрчә һәм йөзләрчә метрга, кайбер очракларда 1—2 километрга кадәр җитә. Беренче карашка бу әллә ни күп түгел кебек. Ләкин хәтта бер километр киңлекне генә дә су астында калган яр буйларының гомуми озынлыгына (ә мондый ярлар зур сусаклагычларда йөзләрчә километр) тапкырлап карасак, бик зур сан килеп чыга.

Җир асты сулары өстәрәк булган саен, туфракның дымлылыгы арта бара.

Күтәрелә торган су туфракта булган бөтен кислородны диярлек кысрыклап чыгара. Шул ук вакытта үсемлек калдыкларының таркалуы һәм үсемлек тамырлары өчен кислород күп кирәк, туфракка һава керү тукталганлыктан, туфракта һәм суда кислород бик нык кими.

Кислород җитмәгәнлектән, туфрактагы микроорганизмнар һәлак була һәм үсемлекләрнең үлгән өлешенең таркалуы тоткарлана. Таркалмаган калдыклар өеме — торф катламы барлыкка килә һәм ул бик тиз калынайганнан-калыная бара. Иң төрле-төрле туфраклар да, бик нык дымлану шартларында, берникадәр вакыттан соң бер-берсенә охшаш булып кала.

Әгәр мондый туфракта чокыр казысаң, иң башлап аның гадәти булмаган төсе күзгә ташлана. Торфлы кара катламнан астарак туфрак зәңгәрсу-күк төстә булыр. Шул төскә карап та туфракның уңайсыз шартларда булуы турында әйтергә мөмкин.

Кислород җитешмәү, туфракның артык дымлануы — җир асты сулары күтәрелүе нәтиҗәсендә барлыкка килә торган күренешләр үсемлекләргә тискәре йогынты ясыйлар. Аларның тамырларының шактый өлеше үлә, ә исән калган өлешендә тереклек процесслары начарлана. Тамырларның сулавы кыенлаша, йотыла торган иң әһәмиятле туклыклы элементлар микъдары кими. Нәтиҗәдә үсемлекләр бик акрын үсә. Яр буендагы агачларның кәүсәгә үсеше уртача ике тапкыр кими.

Шулай итеп, сусаклагыч рельефның (ярларның җимерелүе), су режимының (сазлыклар арту, җир асты сулары югарырак күтәрелү), үсемлекләр дөньясының (агач үсемлекләрнең начар үсүе һәм хәтта һәлак булуы, дым яратучы үсемлекләр арту) үзгәрүен китереп чыгарды.

Ләкин ул гына да түгел әле. Сусаклагычлар буенда климат та үзгәрә, дөрес, уңай якка. Ул йомшаграк була.

Җәйге көн уртасында күл, зур елга яки хәтта инеш буенда булган һәр кеше җиләслек тоя. Язгы һәм җәйге аяз көннәрдә зур сулык буйларында талгын җил күзәтергә мөмкин. Метеорология станцияләре күзәтүләре мәгълүматлары шуны күрсәтә: яр буе зоналарында климат элек булмаган яңа үзлекләргә ия була бара.

Авыл хуҗалыгы эшләре өчен җылы чор бик әһәмиятле. Барча сулыклар буенда җылы чор озаккарак сузыла. Хәтта яз көне дә яр буенда кырау төшү берничә көнгә алданрак туктый. Соңрак та үсемлекләр өчен аеруча куркынычлы кырау төшү ихтималы кими. Көзен җылырак көннәр 5—12 көнгә артыграк була.

Бу шунлыктан килә: җәй буе җылынган су көз көне үз җылылыгын тирә-юньгә бирә.

Шулай итеп, тигезлекле урыннардагы елгаларда сусаклагычлар төзү киң мәйданнардагы табигый шартларның шактый нык үзгәрүенә сәбәп була. Ләкин бу үзгәрешләр кинәт кенә, кешенең күз алдында ук бармый.

Табигатьтәге барлык күренешләрнең үзара тыгыз бәйләнеше сусаклагыч тәэсире зонасындагы элекке табигый процессларның котылгысыз үзгәрүен китереп чыгара. Шуны да әйтик, бу үзгәрешләр һәрвакытта да уңай якка булмый.

Шундый сорау туа: әгәр елгалар тигезлектән генә акса һәм бу елгалар суының иң күп өлеше язгы айларда агып китә торган булса, гидроэнергиягә, ясалма сугаруга мохтаҗ булган илгә нәрсә эшләргә кирәк соң?

Күрәсең, мондый шартларда барлык «уңай» һәм «тискәре» якларны искә алырга һәм акыллы бер нәтиҗәгә килергә

кирәк, кайбер очракларда хәтта уңдырышлы туфраклы җирләрнең дә беркадәр өлешен корбан итәргә туры килә. Бездә Идел белән Днепрда сусаклагычлар төзегәндә менә шулай булды. Ләкин сусаклагычларны күбрәк тау алларында һәм таулы җирләрдә төзергә тырышырга кирәк, чөнки анда сусаклагычлар тирән тарлавыкларны алып торачак.

Энергияне бик ерак араларга тапшыру мәсьәләсе хәл ителгәч, сусаклагычларны һәм куәтле гидроэлектростанцияләрне төньяктагы елгаларның түбәнге агымнарында, мәңгелек туң җирләрдә төзергә мөмкинлек туар һәм уңдырышлы җирләр дә әрәм булмас.

## БЕЗ СУСАУНЫ БАСА АЛЫРБЫЗМЫ?

Мондый сорау кайберәүләргә сәер тоелырга мөмкин. Ни өчен әле сусау турында сүз китте? Кешелеккә су җитмиме әллә? Билгеле булганча, Җир өстенең өчтән ике өлешен су алып тора. Дөрес, җир шарында су *бик күп. Аның күләмен исәпләп* чыгару кыен түгел: әгәр Җир шарындагы барлык суны төрле урыннарга бертигез итеп бүләргә мөмкин булса, безнең планетабыз дүрт километр калынлыктагы су белән капланыр иде.

Ләкин шулай да кешелеккә су җитмәүчелек сизелә. Чөнки әлеге гигант су запасының 97 проценты — тозлы диңгез суы, 2 проценты — боз, аның бары тик 1 проценты гына хуҗалыгыбызда һәм көндәлек тормышыбызда бик кирәк булган төче су. Шуның өстенә, төче суның әлеге 1 проценты да Җир шары буенча тигез бүленмәгән.

Әйтик, илебезнең Җир шарындагы иң зур елгалардан саналган Обь, Енисей, Лена, Амур елгалары һәм дөньядагы иң тирән күлләрдән саналган Байкал күле урнашкан көнчыгыш районнарында су кирәгеннән артык күп, ә менә үзәк һәм көньяк районнарда, шулай ук Урта Азиядә су җитми. Әгәр дә безнең шәһәрләрдә һәм эшчеләр поселокларында һәрбер кешегә тәүлегенә 150 литр су туры килсә, Донбассның, Казахстанның, Урта Азиянең кайбер поселокларында исә бу сан 6—7 тапкырга ким. Ә аерым районнарга суны хәтта автомашиналарда ташырга туры килә.

Бүгенге көндә безнең планетаның яртысыннан артыгы суны җитәрлек кадәр куллана алмый. Нью-Йоркка, Токиога,

Парижга, Гонконгка һәм башка күп кенә шәһәрләргә су җитми.

Шулай булгач, «Без сусауны баса алырбызмы?» дигән сорау, күрәсез, очраклы гына бирелмәгән.

Суны планетабызның иң кыйммәтле минералы дип атарга мөмкин. Чыннан да, судан да кыйммәтрәк нәрсә булырга мөмкин?

Алмаз диярсез?

Сүз дә юк, акчага күчереп исәпләгәндә, су алмаз белән ярыша да алмый. Чөнки алмаз — сирәк очрый торган минерал. Аның кечкенә генә бер бөртеге дә меңнәрчә сум тора. Ә суның бер кубометры бер тиен.

Ләкин кыйммәтлелекнең башка үлчәме дә бар. Галимнәр алмазны алыштыра торган матдә таптылар. Хәзер инде промышленность табигый алмаздан башка да эшли ала. Ә менә беркем дә һәм беркайчан да сусыз тора алмый һәм аны берни белән дә алыштырып булмый. Шуның өчен дә кешеләрнең гасырлар буе суны изге нәрсә итеп санаулары гаҗәп түгел. Барлык халыкларда да суны бөтен тереклекнең анасы итеп, уңыш булсын өчен җирне дәвалап, аны чистартып торучы көч итеп санаганнар. Элекке заманнарда рус халкы әйткәнчә, су — бөтен хәятның, тормышның патшасы.

*Әйтик, ни* өчен 100 ел элек су җиткән дә, бүгенге көндә инде без сусау турында, суга кытлык булу куркынычы турында сүз кузгата башладык. Суны беркем дә юкка чыгармый бит. Ул Җирдә миллион ел элек күпме булган булса, хәзер дә шул ук күләмдә. Дөрес, халык саны арту белән, яңа шәһәрләр, фабрика-заводлар күбрәк төзелгән саен, чәчү мәйданнары һәм сугарыла торган җирләр арта барган саен без суны күбрәк тотабыз. Ләкин аңа карап су безнең планетабыздан беркая да китми: суны күпме алсаң, ул шулкадәр кире кайта.

Ләкин без суның чистасын гына алабыз, ә Җиргә пычрагын бирәбез. Елга һәм күлләргә бертуктаусыз промышленность калдыклары, канализация сулары, шулай ук басулардагы корткычларга каршы көрәшү өчен кулланылган агулы химикатлар агып төшә. Эш шуңа барып җитте ки, хәтта промышленносте шундый зур үсеш алган Америка Кушма Штатларында да чиста сулы бер генә күл һәм бер генә елга да табуы кыен.

Америка галиме Г. Стилл язганча, Детройт елгасы бары тик бер Эри күленә генә дә Американың һәм Канаданың 12 шәһәреннән көн саен 80 000 килограмм ташландык алып килә. Сасы мазут, пычрак, төрле ташландыклар һәм шакшы су сыекчасы миллионлаган балыкны һәлак итә. Төче суны бары тик Олы күлләрдән генә алучы районнарның хәле бүгенге көндә һәлакәт чигенә якынлашып килә.

Чиста суны кайдан алырга соң?

Сусауны ничек басарга? Бу мәсьәләдә дөнья галимнәре

беравыздан: ташландык суларны елгаларга һәм күлләргә агызуны тыярга, дигән фикергә килделәр.

Ә ул вакытта аларны кая куярга?

Бу сорауга җавап бер генә: елга һәм күлләргә агызу алдыннан бөтен ташландык суны бик яхшылап чистартырга кирәк. Безнең илдә ташландык суларны чистарту буенча зур эш алып барыла инде. Мәсәлән, Төньяк Донецк химия комбинатында 1968 елдан бирле биохимик чистарту корылмалары комплексы эшләп килә. Шуның аша үткәннән соң гына, су балык һәм суүсемнәр үрчи торган буаларга җибәрелә.

Рязань шәһәрендә дә бик яхшы чистарту корылмалары төзелде. Анда ташландык сулар, елгаларга агызу алдыннан, зарарлы кушылмалардан арындырыла.

Ташландык суларны чистартуга башка илләрдә дә зур игътибар бирелә. Мәсәлән, Токионың муниципаль властьлары күптән түгел генә пычрак сулы елгаларны кислород ярдәмендә чистарту буенча уңышлы тәҗрибә үткәрүләре турында белдерделәр.

Елгаларның югарыгы һәм түбәнге агымнарында ике насос урнаштырыла. Алар, елгадан пычрак суны алып, аны махсус резервуарга тутыралар. Шуннан ул резервуар аша кислород үткәрәләр һәм чистартылган су кире елгага агызыла.

Мондый тәҗрибәләргә зур өмет баглана.

Ләкин, ташландык суларны чистарту гына су мәсьәләсен тулысынча хәл итә алмый әле. Чөнки судан зарарлы кушылмаларны ахырына кадәр алып бетерү мөмкин түгел. Елга һәм күлләрдә елдан-ел туплана барып, алар тагын барлык тереклек ияләрен һәлак итәчәкләр. Күрәсең, якын киләчәктә ташландык суларны елга һәм күлләргә агызудан, гомумән, баш тартырга кирәктер. Ләкин аларны башка максатларда куллану юлын табарга кирәк. Мәсәлән, домна мичләрен һәм җылылык электростанцияләре генераторларын суыту өчен суны берничә кат кулланырга мөмкин. Техник суның бер өлеше кырларны сугаруга да яраклы. Ә инде аның бернигә дә ярамаган өлешен махсус резервуарларга җыйнарга һәм парга әйләндерергә кирәк.

Кайбер галимнәр һәр илдә махсус суүткәргечләр төзергә һәм ташландык суларны шуның аша диңгез һәм океаннарга җибәрергә тәкъдим итәләр. Ләкин диңгез һәм океаннарны да пычранудан сакларга кирәк ич.

1947 елны бальс агачыннан ясалган салда Тын океанның шактый өлешен йөзеп үткән танылган Норвегия галиме, сәяхәтче һәм язучы Тур Хейердал «Кон-Тики»дагы сәяхәте вакытында үзенең һәм иптәшләренең «океанның матурлыгын һәм гаҗәеп чисталыгын күреп, бик нык соклануларын искә ала. Ә менә күптән түгел генә, 1970 нче елның җәендә Африка ярларыннан алып Үзәк Америкага папирус көймәдә ясаган сәяхәтеннән соң ул бу сүзләрне кабатлый алмады.

«Океанның кеше эшчәнлеге нәтиҗәсендә барлыкка килгән калдыклар белән пычрануы,— дип белдерде галим,— ярга якын урыннарда гына түгел, ә бәлки аның урта өлешләрендә дә сизелә».

Диңгез сәяхәтчеләре, җирдән йөзләрчә миль ераклыкта йөзеп йөрүче күп санлы төрле ташландыкларны күреп, гаҗәпкә калалар һәм аның өчен бик борчылалар. Аларның көймәләре янында һәр көн саен диярлек пластика савытлар, буш тюбиклар һәм «техника цивилизациясенең» башка шундый әйберләре күренә. Аларны бигрәк тә океанның шактый өлешен каплап торган, борчак зурлыгындагы ниндидер кисәкчәләр катлавы борчуга төшерә. Алардан исә черегән балык һәм шакшы су исе аңкый. Бу кисәкчәләр су өстенә шундый калын җәелгән була, аңа теш щеткасын манчып алу да җирәнгеч.

«Хәзерге заман кешесе,— диде Хейердал,— үзен чорнап алган барлык нәрсәләрнең дә җир һәм су эшчәнлеге нәтиҗәсендә барлыкка килүен һәм үзенең бу чыганакларны сакларга тиеш икәнлеген аңламый торгандыр, күрәсең. Әгәр дә табигатьне пычрату дәвам итсә, без үзебез утырган ботакны чапкан булырбыз».

Күп кенә галимнәр, киләчәктә диңгез суы эчәргә яраклы чикләнмәгән төче су чыганагы булачак, дип исәплиләр. Бүген үк инде дөньяның күп кенә җирендә: Кувейтта, Мисыр Гарәп Республикасында, Япониядә, Америка Кушма Штатларында һәм башка илләрдә диңгез суын төчеләндерү буенча йөзләгән куәтле җайланмалар эшли.

Безнең илебездә шундый берничә җайланма Каспий суын төчеләндерә. Алар берничә ел элек Мангышлак ярымутравы ярларында үсеп чыккан Шевченко шәһәрендә төзелде. Алар тәүлегенә 20 000 куб метр суны төчеләндерә. Илле мең кешеле шәһәрне бу тулысынча канәгатьләндерә. Ләкин төчеләндерелгән суны трубаларга җибәрер алдыннан минераль тозлар белән баеталар, хлорлыйлар һәм биологик фильтр аша үткәрәләр. Бары тик шуннан соң гына ул үзенең сыйфаты буенча водопровод суы стандартына якынлаша. Төчеләндерелгән Каспий суын урамнарга, газоннарга, агачларга сибәләр, шулай ук промышленность тармакларында файдаланалар.

Су мәсьәләсен хәл итү белән бергә галимнәр бозлыклар турында да онытмыйлар. Чөнки аларда 650—700 ел эчендә җир шарындагы бөтен елгалар биргән кадәр су тупланган.

Бозлыкларны кешегә ничек хезмәт иттерергә соң?

Аларның эрүен тизләтергә кирәк. Александр Македонский походлары вакытында ук әле аның сугышчылары Памир тауларындагы игенчеләрнең яз көне, басуда кар тизрәк эресен өчен, аның өстенә көл яки кара туфрак сибүләрен күреп гаҗәпкә калганнар.

Шундый ук тәҗрибәләр безнең илдә дә уңышлы үткәрелде. Тянь-Шань бозлыкларының аерым өлешләренә ташкүмер ту-

заны сиптеләр. Ләкин бу ысулны киң куллансаң, төрле кыенлыклар килеп чыгачак. Мәсәлән, аны киң кулланганда әлеге каралтучы бик күп тонна матдәне биек тауга ничек күтәрергә? Бозлыклар өстенә аны тигез итеп ничек сибәргә? Кинәт кенә кар явып, каралыкны капласа, кешеләрнең бөтен хезмәтен юкка чыгарырга мөмкин. Бу мәсьәләләр әле хәл итүне көтә. Белеп булмый, бәлки киләчәктә кешеләр Антрактида бозлыгыннан төче су алу мөмкинлеген дә уйлап табарлар.

Билгеле булганча, Антрактида бозлары, үзләренең гаять зур авырлыклары тәэсирендә әкренләп океанга таба шуышып, айсберглар барлыкка китерәләр. Йөзеп йөргәндә тауларның озынлыгы кайвакытларда 100 километрдан да артып китә. Бу гаҗәеп зур боз тауларының океан өстенә чыгып торган өлеше биш йөз метрлар чамасы гына була, ә аска таба ул кайвакытларда өч километрга кадәр батып тора.

Шундый ике-өч айсбергта бер ел эчендә Каспий диңгезенә Идел койган кадәр төче су бар. Бу — искиткеч яхшы сыйфатлы һәм бик чиста су.

Америка океанографы Д. Айзекс айсбергларны Африка, Австралия һәм башка материкларның коры җирләрен сугаруга файдаланырга тәкъдим итте. Ә ничек? Моны бик гади генә эшләргә була. Шундый айсбергны корылык хөкем сөргән яр буена тарттырып китерәсең дә, аны шунда эретеп, төче сулы зур гына күл ясыйсың. Галим исәпләүләре буенча, 10 миллиард тонналы боз тавын алты-җиде буксир ярдәмендә җиңел генә кирәкле урынга күчереп була.

Галимнәр атмосферадагы су турында да уйланалар. Анда су бик күп бит. Һавадан су алу ысулын уйлап тапсалар, әйтик, дала зонасында исеп торган эссе җилләрдән дә бер сәгатьтә бер ел буе яуган кадәр су җыеп алып булыр иде.

Кызганычка каршы, хәзергә әле бу безнең кулдан килми, шулай да һавадан берникадәр дымны «суырып» алырга мөмкин. Моны ничек эшләргә соң? Моны табигать үзе күрсәтә. Сезнең барыгызның да тәүлеккә ике тапкыр — иртә һәм кичен җиргә чык төшкәнен күргәнегез бар. Бу нәрсәдән килеп чыга? Моның сәбәбе бик гади: салкын төшкән вакытта һавада су парлары бик күп булырга мөмкин һәм аның бер өлеше су тамчылары — чык рәвешендә җиргә утыра. Ә бит чыкны иртәкич кенә түгел, бәлки көндез дә төшәргә мәҗбүр итеп була. Моның өчен вак таш өеме ярдәм итәргә мөмкин. Төн чыкканчы, таш өеме шактый суына, ә көндез исә һава аңа караганда тизрәк җылына һәм ул, таш өеме арасыннан үткәндә, тагын суына. Шул вакытта артык дым таш араларында утырып кала да түбәнгә агып төшә.

Кешеләр һавадан суны таш пирамидалар ярдәмендә инде күптән ала торган булганнар. Төрле казу эшләре шул турыда сөйли. Мәсәлән, Феодосиядәге казу эшләре вакытында бик күп гасырлар элек үткәрелгән, гадәти булмаган суэтем трубалары

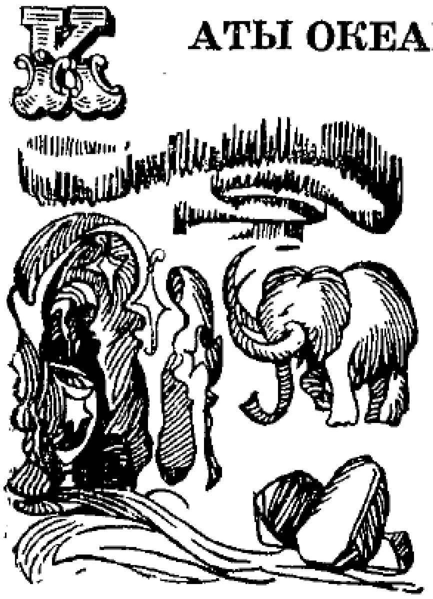
табыла. Бу трубалар шәһәрнең 114 фонтанына су биреп торган. Ләкин алар суны елгалардан яки күлләрдән түгел, бәлки, иң биек җиргә, димәк, иң җилле урынга өелгән вак таш өеменнән алганнар. Җил, вак таш араларыннан үткән вакытта, анда миллиардларча су тамчысы калдырган. Галимнәрнең исәпләүләре буенча, таш пирамидаларда көн саен 700 мең литр су җыела торган булган.

Бәлки, якын киләчәктә без дә коры җилләр уйнап торган эссе якларда атмосферадагы дымны бер урынга туплый торган хәзерге заман таш корылмаларны күрербез.

Күргәнегезчә, Җирдә су кытлыгы булмасын өчен бик күп нәрсәләр эшләнә. Ләкин әле алда тагын да күбрәк эшләр тора. Галимнәр кайбер елгаларның агым юнәлешен коры якларга таба бору буенча яңа проектлар турында уйланалар. Бүгенге көндә безнең өчен хыял гына булып тоелган тәкъдимнәр дә булды, мәсәләң су әйләнешен идарә итү турында.

Ләкин, иртәме-соңмы, ул тәкъдимнәр тормышка ашарга мөмкин. Кояш системасында суга иң бай булган планетада сусызлыктан интегүгә кешелек дөньясы юл куя аламы соң?!

Совет власте елларында безнең илдә халык та, промышленность предприятиеләре дә һәм авыл хуҗалыгы да төче су белән кирәгенчә тәэмин ителсен өчен күп нәрсә эшләнде. Диңгездәй зур сусаклагычлар төзелде; чүлләрдә төрле юнәлештә су каналлары казылды; йөз меңнәрчә артезиан коелары борауланды. Безнең елга һәм күлләрдәге сулар елдан-ел чистара бара.



## АТЫ ОКЕАН

Утыз ел элек археологлар Кырымның кайбер тау куышларында казу эшләре алып бардылар. Анда кайчандыр борынгы кешеләр яшәгән. Шуңа күрә анда балчыктан эшләнгән савыт-саба кисәкләре һәм таш пычаклар табылды. Шунда ук төрле хайван скелетларының аерым сөякләре дә очрады. Шунысы кызыклы — ул сөякләр арасында төньяк боланы, ак төлке һәм ак төстәге кыр тавыгы сөякләре дә бар иде.

Кырымда борынгы кешеләр яккан учак күмерләрен тикшерү нәтиҗәсендә, ул вакытта Кырымда үскән үсемлекләрнең бүгенге көнге үсемлекләргә бөтенләй охшамаганлыгы билгеде булды. Анда төньяк миләше, кәрлә каен һәм башка төрле төньяк үсемлекләре үскән.

Болар барысы да кайчандыр Кырым ярымутравындагы һәм Европаның башка көньяк районнарындагы климат хәзерге Төньяк Боз океаны ярындагы климат кебек булган дигән нәтиҗә ясарга хокук бирә.

Әгәр инде Кырымда да шундый салкын булгач, безнең илебезнең Төньяк районнарында, әйтик, Мәскәү һәм Ленинград өлкәләре урнашкан җирләрдә һаваның температурасы нинди булган соң?

Озак тикшеренүләр нәтиҗәсендә, галимнәр ул вакытта Төньяк һәм Үзәк Европа климатының бүгенге Антарктида яки Гренландия климатына охшаган булуын ачыкладылар. Җәй кыска булганлыктан, җир өстенә яуган кар эреп бетә алмаган һәм кар капламы елдан-ел калыная барган.

Сез беләсез инде, кар капламы бик көпшәк була, кар бөртекләре үзләренең мамыктай канатлары белән бер-берсенә җиңелчә генә орынып яталар, һәм анда һава йөрергә күп урын кала. Ә буран карны туздыра һәм, йолдызсыман бөртекләрне ватып, аны бертуктаусыз тыгызлый бара. Кар кисәкчәләрен — бик кечкенә генә кар таякчыкларны, пластинкаларны, призмачыкларны җил шактый тыгызлый. Ләкин шулай да андый карда да һава белән тулган аралыклар җитәрлек була.

Еллар һәм дистәләрчә еллар үтә. Элек барлыкка килгән кар капламы яңа яуган кар астында кала килә һәм аны торган саен өстә тупланган авыр каплам баса бара. Шушы басым тәэсирендә, ваткаланган кар бөртекләре бер-берсенә якыная һәм, бушлыкны тутырып торган һаваны кысып чыгарып, тыгызлана. Вакытлар үтү белән ул кар бозга әверелә. Белгечләр фикере буенча, Скандинавия һәм Кола ярымутрауларындагы боз капламының калынлыгы кимендә ике километрларга җитә.

Боз — үзле җисем. Аны балавыз яки җилем белән чагыштырырга мөмкин. Каты әйбер белән бәргәндә боз аерым кисәкләргә ваткалана һәм шул ук вакытта ул агучанлык сыйфатына да ия. Моңа ышану өчен шундый тәҗрибә үткәрергә була: бер бүрәнкә алып, аңа берничә боз кисәге салыгыз да салкынга чыгарып куегыз. Берникадәр вакыттан соң сез бозның тар гына көпшә аша бүрәнкәдән агып чыгуын күрерсез.

Скандинавия ярымутравындагы гаять зур боз массасы, гранит тауларны тигезләп һәм тирән үзәнлекләрне ермачлап, әкрен генә көньякка таба шуышкан. Менә шуның өчен дә Скандинавия һәм Кола ярымутрауларындагы тау түбәләре яссы һәм аларда җөйләр һәм тырналган урыннар бик күп. Шул бозлык, андагы хайваннарны чигенергә мәҗбүр итеп, зур-зур «телләр» рәвешендә көньякка таба шуышкан. Шуның өчен дә Кырымда котып боланнары, ак төлке һәм көртлекләр барлыкка килгән. Җир тормышындагы бу дәверне бөек бозлык чоры дип атау гадәткә кереп киткән.

Аның эзләрен бозлык булган һәр җирдә табарга мөмкин. Сезнең кайберләрегезнең, бәлки, коры елга һәм тирән чокыр төпләрендә төрле-төрле зурлыктагы түгәрәк ташлар күргәнегез бардыр. Аларны валуннар диләр. Мондый йомры ташлар безнең илебезнең төньяк районнарында бигрәк тә күп очрый. Җирне сөргәндә алар зур мәшәкатьләр тудыра. Валуннар бик зур була. Ленинградтагы Петр Беренче һәйкәленең нигезе, мәсәлән, бик зур гранит валуннан эшләнгән.

Валуннарны өйрәнү нәтиҗәсендә, галимнәр безнең илебез тигезлекләрендә, Польшада, Германиядә һәм Европаның башка илләрендә очрый торган шомарган ташларның составлары Скандинавия һәм Кола ярымутравы кыялары составына туры килә, дигән фикергә килделәр. Димәк, аларны бозлык алып килгән. Төрле геологик чорларда дөньяның башка өлешләрендә дә бозлану процессы барган, мәсәлән, борынгы бозлык чоры калдырган катламнар Африкада, Австралиядә, Көньяк һәм Төньяк Америкада табылды.

Климатның шулай Җир шарының шактый өлеше боз белән капланырлык дәрәҗәдә кинәт үзгәрүе нәрсәдән дилеп чыккан соң? Бу мәсьәләдә галимнәр бер фикергә килә алмыйлар әле.

Берәүләр климатның салкынаюын җылы агымнарның юнәлеше үзгәрүннән күрәләр. Икенчеләре исә бозлык чорында Җир Кояш нурларын хәзергә караганда кимрәк алган дип исәплиләр. Чөнки алар фикеренчә ул вакытта Кояш, планета системасы белән бергә, космик тузан болыты аша хәрәкәт иткән. Ул болытлар, Кояш нурларын үзләренә йотып, аларны тараткан. Кайберәүләр ул вакыттагы чорларда барлыкка килгән климат үзгәрешенә Җир котыпларының күчеше тәэсир иткән дип саныйлар.

Безнең илдәге күпчелек галимнәр Җир климатының үзгәрүе Кояштагы үзгәрешләргә, яки, гадәттә әйтелеп йөртелгәнчә, Кояш активлыгына бәйле, дигән фикердә торалар. Башка кайбер илләрдәге галимнәр дә шундый ук нәтиҗәгә киләләр. Алар Кояш тарафыннан Җиргә җибәрелә торган җылылык һәрвакытта да бер үк микъдарда булмый, дип исәплиләр. Җирнең Кояш җылылыгын шактый аз алган вакытлары булган һәм ул чакта климат салкыная төшкән һәм Җирнең аерым өлешләре бозлыклар белән капланган. Ләкин меңнәрчә еллар үтү белән Кояшның активлыгы көчәя барган һәм бозлыклар эреп юкка чыккан.

Бозлыклар безнең көндә дә шактый мәйданны биләп торалар. Галимнәр бозлыкларны ике төргә — тау һәм материк бозлыкларына бүлеп йөртәләр. Антарктида бозлыгы иң калын каплам санала. Совет галимнәренең исәпләве буенча, андагы бозның калынлыгы урыны-урыны белән дүрт километрга җитә. Гренландия утравын да, шулай ук, тулысынча диярлек боз каплаган.

Җирнең кайбер районнарында туң катлау шактый тирәнгә китә. Бу районнар мәңгелек яки күпьеллык туң җирләр булып санала. Андый урыннарда кыска гына җәй дәвамында җирнең бары тик өске өлеше генә эри, ә аста һаман салкынлык хөкем сөрә. Мәңгелек туң булган җирләрдә борынгы заманнарда яшәгән хайван калдыклары еш кына табыла.

... Бу хәл моннан йөз елдан артык элек була. Аучы эвенк бер елга буйлап бара. Котып җәе вакыты, Кояш нурлары тәэсирендә тундра бөтенләй башка төс алган; җир яшәреп киткән, һавада бала чыгарырга килгән кошлар җыры яңгырый. Елганың текә ярлы урыныннан үткәндә, аучы җир катламы эчендә ниндидер коточкыч бер нәрсә — көрән төстәге йон белән капланган гаять зур баш һәм фил тешләренә охшаган ике казык теш күрә. Аучы үзенең бу табышы турында авылдашларына коты чыгып сөйли. Берникадәр вакыттан соң әлеге хайван табылдыгы турындагы хәбәр Петербург фәннәр академиясенә ишетелә һәм аннан ерак тундрага фәнни экспедиция җибәрелә.

Экспедициядә катнашучылар табылдык урынына барып җиткәнче, шактый вакыт үтә. Әлеге хайван аучы күргән хайванга бөтенләй охшамаган була инде: кыргый ерткычлар аның бөтен итен диярлек ашап бетергән, аның бары тик урыны-урыны белән йонлач тире каплаган скелеты гына калган була. Галимнәр әлеге аучының мамонт гәүдәсе табуын ачыклаганнар.

Бу бик зур хайванның калдыклары ящикларга тутырыла һәм берникадәр вакытан соң Петербургка китерелә. Ул вакытта бу табылдык күп кенә галимнәрне гаҗәпкә калдыра. Мамонтларның филгә охшаган булуы һәркемгә билгеле. Ләкин филләр Африкада һәм Һиндстанда яши, һәм беркемнең дә аларны Төньяк Боз океаны ярларында күргәне юк.

Чиркәү әһелләре бу очракны үзләренчә аңлатырга тырышалар. Тәүратта язылганча, диләр алар, имеш, кайчандыр бөтен Җир өстен су баскан булган һәм шул вакытта Африкадагы яисә Һиндстандагы филләрнең үле гәүдәләре төньякка агып килгән. Алай уйласаң, ә ни өчен соң алар экватордан төньякка кадәр килеп җиткәнче бозылмыйча, таркалмыйча калган? Аучы скелет түгел, ә хайван гәүдәсен күргән бит. Чиркәү әһелләре моңа бернинди дә ышандырырлык җавап таба алмадылар.

Шушы табылдыктан соң 50 ел вакыт үткәч, Индигирка елгасының текә ярлы урынында гаҗәп яхшы сакланган икенче мамонт гәүдәсе табыла. Ул хайванның ашказанында баньян, пальма яки башка тропик үсемлек ботаклары түгел, ә бәлки яртылаш чәйнәлгән чыршы, карагай, каен һәм хәзерге вакытта да Себердә үсә торган башка агачларның ботак калдыклары була. Димәк, мамонтлар кайчандыр Себердә яшәгән һәм бик күптән үк үлеп беткән.

Бик яхшы сакланган мамонт гәүдәсе 1901 елда, Колыманың кушылдыгы булган Березовка елгасы буенда табыла. Бу мамонтның чучелосы (ул — дөньяда бердәнбер) хәзер Ленинградта СССР Фәннәр Академиясе музеенда саклана һәм төрле ил галимнәре бүгенге көндә дә аны карарга киләләр. Себер территориясендә аннан соң да мамонт гәүдәләре табылды һәм һәр очракта аларның яхшы саклануына гаҗәпләнергә туры килде. Ул мамонтлар кичә генә җир астында калган дип уйларга мөмкин иде: аларның итләре шулкадәр яхшы сакланган, аны этләр бик яратып ашады. Ә бит чынлыкта исә бу мамонтларның гәүдәләре җир астында уннарча мең ел яткан.

Себердә мамонт гәүдәләре ни өчен соң шулай яхшы сакланган?

Моның сере шунда: Себернең шактый күп өлешендә, җәй көннәрендә берничә дистә сантиметр калынлыкта гына эри торган туфрак астында күпьеллык туң катлавы, кайчакта әйтелгәнчә, үткән заман салкыны ята. Салкын kereп калган җир катлавы бервакытта да эреми һәм анда kereп калган бар нәрсә дә консервланган кебек була. Менә шул туң катлауда күптән үлеп беткән хайван гәүдәләре сакланган да инде.

Күпьеллык туңны еш кына бозлык чорында барлыкка килгән дип исәплиләр. Моның шулай икәнлегеН безнең төньяк районнардагы күпьеллык туң катлауда ничәмә гасырлар элек яшәгән мамонт һәм мөгезборын гәүдәләре табылу раслый.

Советлар Союзында күпьеллык туң бөтен тундраны алып тора, ә Енисей елгасының көнчыгышыннан ул көньякка, безнең илебез чиген үтеп, Улан-Баторга, Монголиягә төшә. Анда ул бары тик утраулар рәвешендә генә очрый.

СССРда күпьеллык туң катлау якынча 10 миллион квадрат километр тәшкил итә. Бу — илебез территориясенең яртысы кадәр дигән сүз. Туң катлауның тирәнлеге төрлечә һәм ул теге яки бу өлкәнең климат кырыслыгына бәйле. Мәсәлән, Якутия җирен бораулаган вакытта туң катлауның 400 метрга кадәр җитүе билгеле булды. Туң катлауның калынлыгы бик төрле. Ул бер метрдан берничә йөз метргача җитә.

Ямал ярымутравында бер үк вакытта 3000 тонна балык сакларга мөмкин булган бик зур суыткыч төзелде. Бу суыткыч 30 метр тирәнлеккә урнашкан. Андагы температура елның теләсә кайсы вакытында да бер үк (—20°) була. Анда мондый температура мәңгелек туң зонасында булганлыктан, табигый салкынлык тәэсирендә саклана.

Күпьеллык туң җирдәге үсемлекләр үсешенә бөтенләй комачауламый диярлек, чөнки туфракның өске өлешен җәйге кояш нурлары җылытып тора. Себер тайгасы алып торган бик зур мәйданда да мәңгелек туң ята. Дөрес, туң җирдә үскән агачларның тамырлары тирәнгә китми, ә ян якка җәелә,

туфракның өске катлавына төшәлгән кебек була. Туң җирләрдә күбрәк карагай агачы үсә.

Күпьеллык туң булган районнарда еш кына берничә метр тирәнлектә туң җир генә түгел, ә бәлки боз катлавы да очрый. Мондый бозны казылма боз дип атыйлар. Кайбер урыннарда ул 60 метрга җитә.

Казылма бозлар Үзәк Якутиядә киң таралган. Аларның мәйданы берничә йөз километрга җитә.

Туфрак катлавы астында казылма бозның булуы күп кенә кызыклы һәм беренче карашка серле күренешләр белән бәйләнгән. Мәсәлән, Якутиядәге бер авылга якын гына булган бер участокны сукалыйлар да анда бары тик унбиш ел гына ашлык чәчәләр. Шуннан соң ул урында күл барлыкка килә, анда табан балыгы үрчетә башлыйлар. Мондый хәл очраклы гына түгел. Сөрелгән җирләрдә кайчак берничә елдан соң сазлык барлыкка килә. Чөнки каралып торган сөрүле җир кояш нурларын үзенә күбрәк үткәрә, шул сәбәпле бу районнардагы казылма бозлар эри башлый һәм суга әверелә.

Казылма бозлар эчендә еш кына куышлыклар барлыкка килә. Шундый куышлыкларда булган бер сәяхәтче менә нәрсәләр яза: «Бу мәгарәләрдә кышын да, җәен дә салкынлык хөкем сөрә. Без, мәгарәгә кереп шәмнәр яндырганнан соң, стеналарда һәм түшәмнәрдә хисапсыз утлар балкыды. Бу яктылык хикмәтле боз кристалларында чагылды. Ул кристаллар бик зур һәм шуның өстенә гаҗәеп формаларда иде. Менә үзенең нәфислеге белән сокландыргыч боз ваза. Менә — эче буш конус, янәшә генә биеклеге ике метр, юанлыгы биш сантиметр булган боз сөңгесе. Югарыда, мәгарә түшәмендә боз гирляндалары һәм чук-чачаклар асылынып тора».

Күпьеллык туң хөкем сөргән районнарда, бигрәк тә Якутиядә була торган көчле салкыннар нәтиҗәсендә, кайбер елгаларның өсте генә туңмый, бәлки аларның төбе дә ката. Мондый елгаларның суы боз трубалар аша аккандай була. Шуның аркасында елгага җир асты сулары һәм башка сулар килә алмый башлый, нәтиҗәдә ул бөтенләй кибә. Сәяхәтче Врангель үз кәрванындагы бер атның йөге-ние белән боз астына төшеп китүе турында түбәндәгеләрне сөйли: «Озатып баручы якутлар минем бәхетсезлеккә очравымны күреп көлә-көлә миңа ярдәмгә ашыктылар һәм минем атымны исән килеш кенә түгел, хәтта коп-коры хәлендә чыгарырга ышандырдылар. Алар бозны ватканнан соң, мин елга суының бөтенләй юкка чыкканлыгын күрдем. Ә минем ат елга төбендә тик басып тора. Аңа берни булмаган һәм ул аз гына да юешләнмәгән иде».

Елгаларның тоташ туңуы боз җәемнәре барлыкка китерә. Боз җәеме кайвакытларда бозлы калкулыклар формасында, ә еш кына боз кыры яисә боз ташкыны рәвешендә була.

Боз җәемнәре болай барлыкка килә. Себернең кечкенә елгаларында күбрәк сай урыннар туңа. Шуның нәтиҗәсендә елга аша боз буасына охшаган нәрсә барлыкка килә. Шундый ике буа арасындагы су боз капчык эчендә калган кебек була. Табигать белеме дәресләреннән сез суның туңган вакытта киңәюен беләсез. Бу хәл исә боз капчык эчендәге басымның һаман арта баруына китерә. Шул басымга түзә алмыйча, боз ярыла да бик каты салкыннарда әлеге ярыклардан бәреп чыккан су туңып, боз җәемнәре барлыкка килә. Кысылган су тышка бәреп чыкканда кайчакта артиллерия канонадасына охшаган шартлау тавышлары ишетелә.

Җир астында барлыкка килгән башка төрле боз җәемнәре дә була. Алар да шулай ук елга боз җәемнәре кебек үк барлыкка килә. Җир асты сулары кышкы көннәрдә күпьеллык туң катлау белән туфракның кыш көне туңган өске катлавы арасында кысылып кала да туфракның өске катлавы йомшак булган урыннарда өскә бәреп чыга.

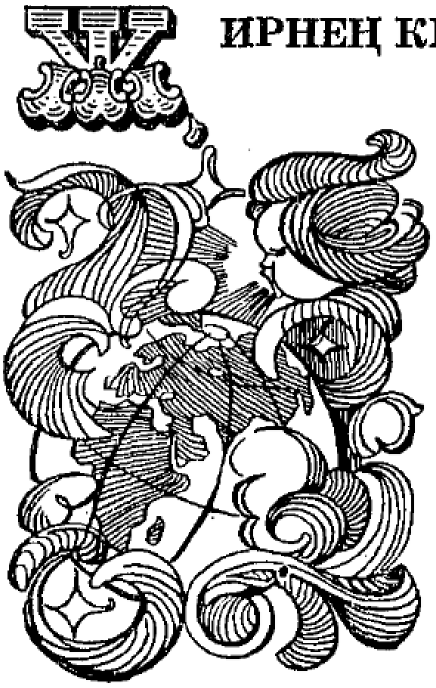
Күпьеллык туңны исәпкә алмыйча төзелгән биналар берникадәр вакыттан соң яраксыз хәлгә килергә мөмкин. Чөнки җәй көннәрендә җирнең җылынуы бар урында да бертигез булмый. Эрегән вакытта җир дымлы, ә кайвакытларда агучан да була. Ул басыла һәм шуыша. Менә шундый җир өстендә төзелгән бина иңә башлый. Кышын исә җир яңадан туңа да дымлы җир күтәрелә һәм, нәтиҗәдә, аның өстендәге бина янтая, ә кайвакытта бөтенләй җимерелә.

Илебезнең аерым районнарында мәңгелек туң булу галимнәр алдына катлаулы бурычлар куя. Ул бурычларны хәл итү зур практик әһәмияткә ия. Бу мәсьәләләрнең күбесе хәл ителде инде. Совет власте елларында илебезнең төньягында һәм көнчыгыш өлкәләрендә йөзләрчә шәһәр һәм поселоклар төзелде. Аларның күбесе күпьеллык туң өстендә, ләкин гасырлар буе чыдарлык булып нык тора. Котып түгәрәге артында төзелгән Норильск шәһәрен генә искә төшерик. Норильскида күп катлы йортлар тезелеп киткән. Шәһәрдә заводлар, мәктәпләр, больницалар, кинотеатрлар, торак йортлар корылды. Бу биналар күп еллар буе калкып тора инде. Дөрес, читтән килгән кешегә Норильскидагы барлык биналарның бер үзенчәлеге күзгә ташлана. Алар тавык тәпие өстендә торгандай булып күренә. Ләкин ул тәпиләр тимер-бетоннан эшләнгән һәм аларның түбәнге өлеше мәңгелек туң катлауга тоташкан, ә аларның җир өстенә чыгып торган өлеше бер метрдан да артмый. Биналар астында һава иркен йөреп тора. Кыш көне җир туңа, җәен эри, ләкин бу хәл биналарга тәэсир итми. Чөнки тимер-бетон баганалар күпьеллык туң катлау эченә кереп берекккән. Туң катлау аларны кыскыч белән тотып торган кебек.

Норильск шәһәре белән Себер елгасы Енисей буенда салынган портлы шәһәр Дудинка арасында тимер юл сузылды. Бу тимер юл җир йөзендәге иң төньяк юл санала.

Күпьеллык туң зонасында ташкүмер, полиметалл рудалары, кургаш, алтын, алмаз һәм башка кыйммәтле файдалы казылмалар чыгарыла торган йөзләрчә рудник төзелде.

Күпьеллык туң хөкем сөргән гаять зур төньяк өлкә һаман үзгәрә һәм үз байлыгын ача бара.



## ҖИРНЕҢ КИЕМЕ

Без һава океаны төбендә яшибез.

Һава үтә күренмәле, без аны күрмибез дә, сизмибез дә, ләкин ул үзен һәрвакыт искә төшереп тора. Һавадан без яшәү өчен иң кирәкле нәрсәне — кислородны алабыз. Кешегә бер тәүлеккә 11 мең литр чамасы һава кирәк.

Һаваның зарурлыгы безгә сулау өчен генә түгел. Һава тышчасы Җирне үтергеч космик нурлардан һәм хисапсыз метеор җисемнәрдән саклый.

Атмосфера булмау аркасында, Айдагы температура көндезен (ә андагы бер көн Җирдәге 14 тәүлеккә тигез) 100—120 градуска кадәр кыза, ә төнлә минус 200 градуска җитә.

Безнең планетабыз Ай белән Кояштан бер үк ераклыкта тора, ләкин һава сүрүе булу нәтиҗәсендә Җир өсте бервакытта да Ай кебек каты кызмый һәм аның кебек суынмый.

Көндез һава катлавы Кояш нурларын төрле якка тарата, һәм шуның өчен Җир шактый акрын җылына. Ә төнлә, Кояш батканнан соң, атмосфера Җиргә тиз генә суынырга ирек бирми, әйтерсең ул җирдәге җылылыкны күзгә күренми торган юрган астында иртәнгә кадәр саклап тора. Күргәнегезчә, һава океанын без юкка гына Җирнең киеме дип атамадык. Дөрес, бу кием гадәти түгел, үтә күренмәле, ләкин бик ышанычлы.

Һава сүрүе Җир өстеннән өскә таба мең километрдан артыкка җәелә. Ләкин, бик җиңел булуына карамастан (1 куб метр һаваның авырлыгы 1 килограмм 300 грамм гына), һаваның Җир өстенә ясаган басымы шактый зур.

Исәпләүләр буенча, һаваның 1 квадрат сантиметр җир өстенә ясаган басымы 1 килограммга тигез. Әгәр дә кеше гәүдәсе өслегеннән уртача 1,5 квадрат метр дип алсак, һава безнең һәрберебезгә 15 тонна авырлык белән басым ясый.

Бу кадәр авырлыктагы басым һәрбер тереклек иясен сытып бетерергә мөмкин. Без аны ни өчен сизмибез соң? Бу шуның белән аңлатыла, чөнки безнең тәнебез эчендәге басым

атмосфера басымы белән бертигез. Эчке һәм тышкы басым үзара тигезләшкән кебек була.

Җирнең тропосфера дип аталган түбәнге һава сүрүе бервакытта да тыныч булмый. Һава, Җир шарының бер өлкәсеннән икенчесенә күчә барып, һәрвакыт хәрәкәт итеп тора.

Җил нәрсәдән килеп чыга? Сезгә билгеле булганча, Кояш нурлары Җир өстен бертигез җылытмый. Кояш көчлерәк кыздырган урында һава да ныграк кыза. Билгеле булганча, җылы һава исә җиңелрәк була һәм ул өскә таба күтәрелә, ә аның урынын салкынрак өлкәләрдәге һава ала. Менә шуннан җил исә башлый.

Әгәр дә җил булмаса, яңгыр бары тик болыт барлыкка килгән урыннарда гына явар иде. Әйтик, болай да дым күп булган океан өстендә яңгыр туктаусыз коеп торыр иде, ә коры җирләр суга сусар иде. Елга һәм күлләрне туендыручы яшәү чыганагын коры җиргә менә шул җил алып килә дә инде.

«Европа миче» дип аталып йөртелгән Гольфстрим агымы да үзенең барлыкка килүе белән җилгә бурычлы.

Җил тагын бер бик зур эш эшли — ул без сулый торган һаваны чистарта. Автомобиль двигательләреннән эшкәртелеп чыккан газлар, завод һәм фабрикалар чыгарган төтен, кеше һәм хайваннар бүлеп чыгарган углекислота — болар барысы да һавага тарала. Ләкин җил бу һаваны кеше яшәгән урыннардан алып китә дә аның урынына кыр һәм урманнардан саф һава алып килә.

Борынгы заманнарда ук инде кешеләр җил тегермәннәре ясаганнар. Җилкәнле кораблар җиде диңгез артына йөзгәннәр. Җилкәнле корабларда беренче тапкыр дөнья әйләнә сәяхәт ясала. Безнең көннәрдә дә җилкәнле кораблар диңгез һәм океан киңлекләрен иңләп йөзәләр.

Берничә мең еллар элек Мисырда һәм башка илләрдә кырларны сугару, он тарту һәм башка максатлар өчен бик гади генә җил двигательләре корылган.

Ә бүген эш ничек тора соң?

Безнең илдә хәзер берничә мең җил двигателе эшли, алар арасында җил белән эшли торган куәтле электр станцияләре дә бар.

Шулай да без әле җил энергиясенең бик аз өлешен генә файдаланабыз. Ә бу энергия бик күп. Галимнәр исәпләвенчә, бер ел эчендә җил СССР территориясеннән генә дә илебездә булган ташкүмер, нефть, торф, агач һәм елгалар тәшкил иткән энергиягә караганда өч тапкыр күбрәк энергия алып китә.

Җил электр станцияләрен илебезнең һәр почмагында төзергә мөмкин. Мәсәлән, Төньяк Боз океанында кышлаучы котыпчыларыбыз җил двигательләрен андагы станцияләрдә киң кулланалар. 50 градуслы салкыннар булуга да карамастан, җил двигательләре анда тоткарлыксыз эшлиләр. Алар

котыпчыларга өзлексез рәвештә яктылык һәм җылылык биреп торалар, радиоалгыч һәм радиотапшыру аппаратларын ток белән тәэмин итәләр.

Күптән түгел генә галимнәр бик көчле һава агымы, яисә, кайвакытларда әйтелеп йөртелгәнчә, гигант һава елгалары таптылар һәм аларны өйрәнү эшләрен алып бардылар. Һава елгалары Җир өстеннән 10—12 километр биеклектә секундына 25—30 метр тизлек белән агалар. Тикшеренүләр күрсәткәнчә, андагы җилләр даими рәвештә исеп торалар һәм аларның энергиясе Җир өстендәге җил энергиясенә караганда 1 000 тапкыр артыграк. Инде бүгенге көндә зур биеклектә җил электр станцияләре төзү буенча берничә проект эшләнде. Мондый биектәге җил электр станцияләре электр энергиясен ерак араларга тапшыру челтәреннән читтә торган чирәм җир совхозларын, тайгадагы поселокларны һәм промыселларны ток белән тәэмин итәчәк. Проектның барлык вариантларында да станция аэростатка урнаштырылачак. Һава электр станциясе билгеле бер биеклектә синтетик арканнар ярдәмендә тотып торылачак. Чөнки корыч аркан андый биеклектә үз авырлыгын да күтәреп тора алмаячак һәм һичшиксез өзеләчәк. Конструкторларга әле бик күп мәсьәләләрне: мәсәлән, кабельләрне һәм арканнарны яшен сугудан, бозланудан, ә аэростатның гаять зур тышчасын төрле атмосфера һәм космик тәэсирләрдән ничек сакларга кирәклекне хәл итәргә кирәк әле.

Һаваның кешегә хезмәт итүе турында сөйләгәндә, аның шулай ук промышленностьның төрле тармакларында да кулланылуын әйтеп үтми мөмкин түгел. Мәсәлән, 1 тонна чуен кою өчен 16 000 куб метр, ә 1 тонна бакыр алу өчен аннан 4 тапкыр артык һава кирәк. Кысылган һава эчке янулы двигательләрне кабызып җибәрүдә, пневматик эш коралларын эшләтүдә, шулай ук күп кенә химик һәм металлургик процессларда кулланыла.

Сезнең аммиак селитрасы дип аталган минераль ашлама турында ишеткәнегез бардыр, әлбәттә. Аны кайбер химия заводларында шулай ук һавадан алалар.

Күргәнегезчә, Җирнең киеме булган һава океаны кешегә бик турылыклы хезмәт итә.

Ачышлар күп булуга карамастан, һава океаны үзендә бик күп сер саклый әле. Безнең галимнәр һәм чит ил галимнәре ул серләрне ачу өстендә туктаусыз эшлиләр. Һава торышы турындагы фәнне генә алыйк. Әгәр атмосферада барлыкка килә торган корылык, кырау төшү, давыллар буласын алдан ук белсәң, алар ул кадәр үк куркыныч булмас иде.

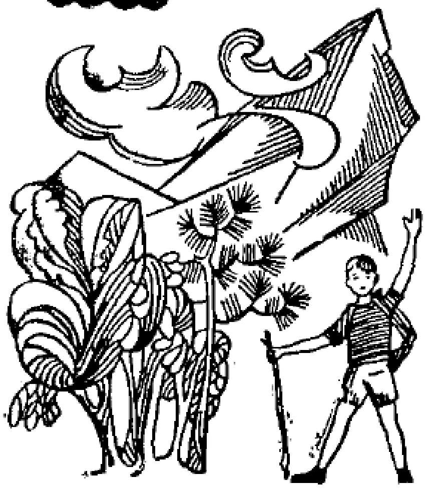
Илебез территориясендә һәм башка илләрдә һава температурасын, җилне, болытларны, явым-төшемне даими рәвештә күзәтеп торучы меңнәрчә метеорология станцияләре эшли. Бу күзәтүләр галимнәргә кайбер закончалыкларны ачарга

һәм һава торышын берничә көндә алдан белеп торырга мөмкинлек бирә. Ләкин һава торышын күп көннәргә алдан билгеләү өчен атмосфераның өске катлауларында булып торган процессларны өйрәнергә кирәк, чөнки, күп кенә галимнәр фикеренә караганда, бу катлауларда Җир шарының күп өлкәләрендәге һава торышына тәэсир итүче үзгәрешләр барлыкка килә.

Атмосфераның өске катлауларын өйрәнү өчен Җирнең махсус җиһазландырылган ясалма иярчене киң кулланыла. Ул иярчен берничә йөз километр биеклектә Җир шарын сәгать ярымда ук әйләнеп чыга һәм шул вакыт эчендә Җир өстенең төрле өлкәләрендәге атмосфера торышы турында хәбәр итә.

Метеорологик иярченнәр телевизион алгычлар белән җиһазландырылган һәм белгечләр, Җирдә килеш, атмосфераның өске катлауларынданиләр булып торуын күзәтәләр. Болар барысы да галимнәргә һава хәлен төгәл белеп торырга гына түгел, ә бәлки киләчәктә Җир шарының аерым өлкәләрендә һава торышын һәм климатны идарә итәргә дә мөмкинлек бирәчәк.

## ҺАВА — БЕЗНЕҢ ДУСТЫБЫЗ



300 елдан артык элек Англиянең бер корабы Африкадан кара тәнле коллар алып барганда, бервакыт кичкә таба көчле давыл күтәрелә. Колларны дулкын юып төшерер дип куркып, капитан аларны трюмга төшерергә боера. Океан тынычланганнан соң люкларны ачсалар, матрослар бөтен колларның да үлеп беткәнлеген күрәләр. Ул вакытта бу серле һәлакәтнең нилектән килеп чыгуын берәү дә төшенә алмый.

Бүген инде Англия корабындагы колларның һава җитмәүдән үлгәнлекләре һәркемгә дә билгеле. Кешеләр саф һаваның һәркемгә бик кирәк булуын, аның сәламәтлек нигезе икәнлеген күптән аңладылар инде.

Кеше ашамыйча — биш атна чамасы, сусыз — биш тәүлек, ә һавасыз бары тик биш кенә минут тора ала.

Кеше бер көн эчендә уртача 1,5 килограмм азык ашый, 2 литр чамасы су эчә һәм берничә килограмм һава сулый. Ул сыйфаты шикле булган ашамлыктан яки судан баш тартырга

да мөмкин, ә инде һаваны ул, нинди булуына карамастан, хәтта сәламәтлек өчен куркыныч булса да суларга мәҗбүр.

Менә шуның өчен дә шәһәр кешеләре ял көннәрендә шәһәр читенә, табигать кочагына чыгарга ашыгалар. Исәпләүләргә караганда, көннәр матур торганда елның һәрвакытында мәскәүлеләрнең яртысына якыны шәһәрдән читкә чыга. Кешенең саф һавага булган ихтыяҗы табигый хәл.

Зур шәһәрләрдә һаваның 1 куб сантиметрында 100 меңнән артык күмер кисәкчеге, тузан, эшкәртелгән газ һәм организм өчен зарарлы башка катнашмалар була.

Авыл җирләрендә һава 10 тапкыр, ә таулы урыннарда 50 тапкыр чистарак. Диңгез буенда исә һаваның чисталыгы йөз процент диярлек.

Шунысы кызык, дөньяның иң зур башкалаларындагы һаваның чисталыгын ак күлмәкнең керләнү дәрәҗәсенә карап билгеләргә мөмкин. Нью-Йоркта ак яка ике сәгатьтән соң, Лондонда һәм Парижда бер-ике көннән, Мәскәүдә өч-дүрт көннән керләнә.

Атмосферадагы чисталык мәсьәләсенә шактый вакытлар бик үк игьтибар ителмәде. Ләкин соңгы унъеллыкта, промышленность һәм транспортның тиз үсүе нәтиҗәсендә, хәл бик нык үзгәрде. Безнең көннәрдә атмосфераны чиста тоту мәсьәләсе һәркемгә кагыла.

...1952 нче ел декабренең беренче көннәре лондонлылар хәтерендә озак сакланыр. Ул чакта һава тыныч һәм җилсез иде. Шәһәр өстендәге һава бөтенләй хәрәкәтсез диярлек иде һәм мичләрдән, каминнардан чыккан газ аны агулы матдәләр белән тутырды. Томан тамчылары төтендәге кайбер газларны һәм каты кисәкчекләрне йота барды. Бу инде чиста томан түгел иде. Аның составы саф судан түгел, ә смог[1] дип аталып йөртелгән төтен һәм томаннан тора иде.

Шәһәр бөтен тереклек өчен зарарлы булган үз газы — смог белән капланды. Кешеләрнең күзләре ачытты һәм яшь белән тулды. Һәр сулыш саен аларның үпкәләре йөткерткеч бозык һава белән тула барды.

Смог нәтиҗәсендә 4 000 кеше һәлак булды. Ул кешеләрнең күбесенең сәламәтлеге картлык сәбәпле яисә үпкә авыруы нәтиҗәсендә какшаган була, шуңа күрә алар бер атнага сузылган смогны күтәрә алмадылар. Бик күп мең лондонлыларның авыруы нык көчәеп китте яисә беренче тапкыр сулыш органнары зарарланды.

1963 нче елның ноябренда Нью-Йорк өстен 10 көн буе смог каплап торды. Шул көннәрдә 170 кеше үлде.

---

[1] Smog сүзе инглиз телендәге ике сүздән: smoke — төтен һәм fog — томан дигән сүзләрдән ясалган.

1966 нчы елның 24 ноябрендә смог тагын Нью-Йоркны һәм Атлантика яры буендагы башка Америка шәһәрләрен каплады. Бу вакытта Нью-Йорк штаты губернаторы Нью-Йорк кешеләрен автомобильләрдән, чүп яндыра торган мичләрдән, биналарны җылыту өчен яндырыла торган ташкүмер һәм нефтьтән мөмкин кадәр азрак файдаланырга чакырды.

Нью-Йорк өстен мәңгелек һәм хәрәкәтсез гаять зур соры болыт каплап тора. Очучылар аны яз көне 300 километрдан күрәләр. Химиклар бу болытны көн саен һавага меңнәрчә тонна агулы химик матдәләр чыгарып торучы гигант шәһәр җимеше дип саныйлар. Бу болыт көн саен җиргә корым рәвешендәге матдә яудырып тора. Шул ук галимнәр раславынча, әлеге корым шәһәрнең һәр квадрат километрына бер тоннага якын күләмдә төшә.

Чит ил белгечләре якын киләчәктә зур шәһәрләрдә кешелекне көтә торган киләчәккә күңел төшенкелеге белән карыйлар.

Диңгез тирәнлекләрен тикшерүче күренекле инглиз галиме Ж. Пикар кешелекнең алдагы йөзьеллыкта нормаль яшәвенә «җитди икеләнүен» белдерде. Чөнки аңа һаваның, суның зарарлануы һәм табигатьне кыру «үз-үзеңне үтерү» кебек тоела.

Детройт шәһәрендә (АКШ) яшәүче шоферларның көненә күпме газ сулавын тикшергәннәр. Ул газның күләме 20 сигарет тартудан чыккан төтен кадәр булган. Токио полицейскийлары «пик» сәгатьләрендә, участокка кереп баллонга тутырылган кислород сулау өчен, һәр ярты сәгать саен алмашынып торалар.

Күкерт кислотасы яки агулы матдә парлары белән аралашкан смог зур шәһәрләрдә көндәлек хәлгә әверелде. Мәсәлән, Эссен шәһәрендә (ФРГ) көн саен һәртөрле автомобиль хәрәкәте 8 сәгатькә туктатыла, ә Токиода 1966 елда 154 көнгә «смог-тревога» игълан ителде.

Бөекбритания галимнәре үпкә рагы авыруларының ешлыгы белән бер гектар мәйданга туры килгән төтен микъдары арасында географик бәйләнеш булуын ачыкладылар. Шул ук илдә үпкә рагы белән автотранспортның эш сәгате озынлыгы арасында да бәйләнеш барлыгы беленде. Тәмәке төтене, автомобильдән чыккан газлар һәм промышленность калдыклары — болар барысы да рак белән авыруның потенциаль сәбәбе булып тора. Әгәр дә берәү тәмәке күп тартса, шофер булып та эшләсә һәм шәһәрнең промышленность өлешендә яшәсә, ягьни куркынычның өчесенә дә дучар ителсә, аның рак белән авыру ихтималы тәмәке тартмаучы крестьянга караганда 120 тапкырга артыграк.

Безнең илдә һаваны пычратуга каршы көрәш алып барыла. Соңгы елларда Мәскәү, Ленинград, Кемерово, Горький һәм башка күп кенә шәһәрләрдә атмосфера һавасының пычрануы

шактый кими төште. Мәсәлән, Мәскәүдә биналарны җылытуны, промышленность предприятиеләрен һәм электр станцияләрен газга күчерү, газ һәм тузан суыргыч корылмалар төзү, кайбер производство технологияләрен үзгәртү нәтиҗәсендә һава биш-алты тапкырга чистарды.

Һаваны чистартуда үсемлекләр зур роль уйный. Матур җәйге көндә бер гектар урман 280 килограмм углекислый газ «йота» һәм 180—220 килограмм кислород бүлеп чыгара. Менә шуның өчен дә илебездә шәһәрләр елдан-ел яшелләндерелә.

Безнең ил шәһәрләрендә яшеллек күп кенә чит ил шәһәрләренә караганда күбрәк исәпләнә (таблицаны карагыз).

| Шәһәр исеме | Бер кешегә туры килгән яшелләндерелгән мәйдан (квадрат метрларда) |
|---|---|
| | 1962 елгы мәгълүматлар буенча |
| Мәскәү | 20,8 |
| Ленинград | 16,7 |
| Киев | 16,2 |
| Ангарск | 12,0 |
| Омск | 11,9 |
| Рязянь | 11,0 |
| | 1960 елгы мәгълүматлар буенча |
| Лондон | 8,0 |
| Нью-Йорк | 6,7 |
| Рим | 6,4 |

1949 нчы елда сәламәтлек саклау органнары тәкъдиме буенча СССР Министрлар Советы «Атмосфера һавасын пычратуга каршы көрәш чаралары һәм торак пунктлардагы санитария-гигиена шартларын яхшырту турында» карар кабул итте.

Бездә шәһәр һавасын автомобиль транспорты пычратуын киметү өчен күп кенә чаралар күрелде. Иң мөһим чараларның берсе — мотор ягулыгының сыйфатын яхшырту һәм составында кургаш булган бензиннан шәһәр җирләрендә файдалануны тыю.

Болардан тыш тагын транспортта бик киң кулланыла торган эчке янулы двигательләр хәзер электр тарту көче белән алмаштырыла. Хәзер инде шәһәрләрдә троллейбуслар автобусларны торган саен күбрәк кысрыклап чыгара бара. Мәсәлән, сез Харьков урамнарында автобусларны, гомумән,

очратмассыз. Алар урынына үзәк магистральләрдә троллейбуслар, ә шәһәр читләрендә трамвайлар йөри. Вакыты белән безнең галимнәр һәм инженерлар электромобиль конструкцияләре эшләп чыгарачаклар.

Зәңгәр океанның чисталыгын саклау өчен илебездә күрелгән чараларның кайберләре менә шулар.

## МАТЕРИКЛАРНЫ СУ БЕЛӘН ҖЫЛЫТУ

Бер фантастик романда бер галимнең моллюскларны бик тиз үрчетү ысулын уйлап табуы турында сөйләнә. Алар шулкадәр күбәя, нәтиҗәдә, Куба утравы белән Флорида ярымутравы арасындагы бугаз бөялә һәм шуның аркасында Гольфстрим агымының төньякка таба юнәлгән юлы бикләнә. Бу хәл нәрсәгә китергән соң? «Зур-зур бозлар яву һәм кар бураннары,— дип яза автор,— Бельгияне, Англияне һәм Францияне җимерек хәлгә китерде. Кар өемнәре нәтиҗәсендә поездлар туктап калды. Берничә сәгать эчендә йөзләрчә квадрат километр җирдә иген басулары, виноград плантацияләре һәм җиләк-җимеш агачлары һәлак булды... Халыклар, аларның идарәчеләре һәм каушап калган фән кешеләре гомуми паникага бирелде».

Әлеге романның авторы, билгеле, Гольфстрим агымы Европа ярларына килмәгән очракта нинди куркыныч хәлләр буласын күпертеп яза. Ләкин, чыннан да, әлеге җылы агымнан башка, Европаның күп кенә илләрендә климат шактый кырыс булыр иде. Галимнәр исәпләвенчә, мәсәлән, Норвегиядә январь ае — 15 градуска, Швециядә, Финляндиядә, Голландиядә, Төньяк Франциядә — 10, Советлар Союзында 5 градуска салкынрак булыр иде.

Бу гаҗәп тә түгел. Чөнки Гольфстрим бик күп җылылык алып килә. Әгәр кешелек Гольфстримга тигез булган җылылык чыганагы булдырырга уйласа, аңа һәр минут саен 2 миллион тонна ташкүмер яндырырга туры килер иде. Ә бер минут эчендә бөтен дөньяда да бу кадәр ташкүмер чыгарылмый.

Гольфстрим Төньяк Боз океаны диңгезләренә, шулай ук аның яр буйларында урнашкан шәһәрләргә һәм башка торак пунктларга җылылык алып килә.

Мәсәлән, Мурманск һәм Верхоянск кебек ике шәһәрне алыйк. Алар икесе дә экватордан якынча бер үк ераклыкта

урнашканнар, Верхоянск хәтта бераз көньяктарак та әле. Ләкин Мурманскида яшәүчеләр каты салкыннарның нәрсә икәнен дә белмиләр.

Гольфстрим — ул чын-чыннан Европаны су белән җылытучы, яки икенче төрле аталып йөртелгәнчә, «Европа миче».

Галимнәр исәпләвенчә, Җир шарындагы бөтен елгалар алып килгән су Гольфстримга караганда 22 тапкыр кимрәк. Гольфстрим турында аны океандагы елга диләр, ләкин ул үзенчәлекле елга: ул иң көчле корылык вакытларында да кипми һәм иң зур ташулар вакытында да ярларыннан чыкмый. Бу елганың киңлеге 200 километрдан артык, ә тирәнлеге 1 000 метр чамасы. Бу агым Атлантик океанның башка участокларындагы судан температурасы югары булу белән генә түгел, бәлки үзенең ачык зәңгәр төсе белән дә аерылып тора.

Океан агымнарының юнәлешен кеше теләгән якка борып, климатны үзгәртеп булмыймы икән? Бигрәк тә 1925 нче елгы вакыйгалардан соң, бу идея галимнәрне бик нык җәлеп итте. Ул вакытта менә нәрсә булды.

Сез беләсез инде, Көньяк Американың көнбатыш яры буйлап 2 000 километрга кадәр диярлек коры далалар һәм чүлләр сузылган. Монда Җирдәге иң коры чүлләрдән исәпләнгән Атакама чүле ята. Эш шунда, бу районнарда материк салкын Перу агымы белән юыла, шуның өчен Тын океаннан искән җилләр явым-төшем алып килми.

1924 нче елның ахырында һәм 1925 нче елның башында кинәт кенә әлеге чүлле районга океаннан җылы һәм дымлы җил исә башлый. Күкне куе болыт каплап ала һәм чын-чынлап тропик яңгыры коярга тотына. Су күп кенә юлларны, хәтта тимер юлларны юып алып китә, күп кенә күперләр җимерелә. Кайбер елгаларда су бер төн эчендә генә дә 6 метрга якын күтәрелә. Зәгыйфь чүл үсемлекләрен тропик үсемлекләр алыштыра башлый. Илдә черки һәм көньяк чебеннәре килеп чыга, тропик кошлар очып килә. Чүл танымаслык булып үзгәрә.

Соңыннан билгеле булганча, бу хәлгә 1924 нче елның декабрендә әлеге районга экватордан Дель-Ниньо җылы агымы үтеп керү сәбәп була. Ул салкын Перу агымын Тын океан эченә кысрыклый һәм бик күп җылы су алып килә. Чүлдә ул урыннарда күрелмәгәнчә мул яңгыр ява.

Дель-Ниньо агымы Көньяк Америка ярларын алты ай чамасы юып тора, ләкин моңа караганда көчлерәк булган Перу агымы шулай да аны төньякка таба кысрыклый. Шуннан соң үсемлекләр шиңә, елгалар кибә һәм чүл тагын элекке хәленә кайта.

Хәзер инде агым юнәлешен төрле ысуллар белән үзгәртү турында тәкъдим ителгән берничә проект билгеле. Мәсәлән, берничә дистә ел элек Америка инженерлары Куба утравын-

нан Флорида ярымутравына кадәр плотина төзергә һәм үз җылысын Америкага бер дә диярлек бирмичә, Европага китә торган Гольфстрим агымының Атлантик океанга чыгу юлын бикләргә тәкъдим иттеләр. Алар исәпләвенчә, бу плотина — озынлыгы 250 километр һәм киңлеге 50 метрлы гигант корылма булачак. Аның биеклеге 500 метрга, ягьни 140 катлы бина биеклегенә җитәчәк.

Мондый плотинаны төзегәннән соң, дип фикер йөртә проект авторлары, экватордан килә торган җылы су Мексика култыгында «бикләнеп» калачак һәм әгәр дә шуннан соң Флориданы материктан аеручы канал казысаң, Гольфстрим Төньяк Америка ярлары буйлап агачак һәм бу материкның күп өлешенә җылы бирәчәк.

Бу проектны Америка Кушма Штатлары хөкүмәте хәтта раслый да. Ләкин бу проектны тормышка ашыру мөмкин булмый. Чөнки аның авторлары бер нәрсәне искә алмаган: Төньяк Америкада җил, гадәттә, материктан Атлантик океанга таба исә. Ул җилләр җылы һава массасын океан эченә «куалар». Шуның өчен, хәтта Гольфстрим суы Төньяк Америка ярлары буйлап акса да, аның климаты бөтенләй диярлек үзгәрмәс иде.

Гольфстрим кебек су җылыткычы Азия материгында да бар. Бу — Куро-Сиво агымы. Япон телендә ул «җылы су» дигәнне аңлата.

Бу агым Тын океанның экватор өлешендә барлыкка килә һәм Филиппин утрауларыннан Япония ярларына юнәлә. Дөрес, Куро-Сиво агымы, Япония утрауларына җитмичә, кинәт кенә көнчыгышка борыла да Тын океанга, Америка ярларына таба китә. Ләкин бу җылы агымның бер тармагы Корея бугазы аша Япон диңгезенә кушыла, шуңа күрә ул хәтта кыш көне дә туңмый. Әгәр дә инде Куро-Сивоның җылы суы Тын океанга китмичә, төньякка таба эчкәрәк керсә, Охота диңгезе дә туңмас иде.

Кайбер галимнәр моны Ай энергиясе ярдәмендә хәл итәргә мөмкин дип исәплиләр.

География дәресләрендә сезгә сөйләделәр инде, Җирнең үз күчәре тирәсендә әйләнүе һәм Айның тарту көче нәтиҗәсендә, океан һәм диңгезләрдә алты сәгать саен су күтәрелә (бу вакытта су берничә сантиметрдан алып берничә метрга кадәр күтәрелә), ә тагын алты сәгатьтән соң су яңадан үз хәленә кайта.

Хәзер суның күтәрелүе һәм төшүе нәтиҗәсендә шундый күренешләр барлыкка килә: җылы су әле Япон диңгезеннән Невель бугазы аша Охота диңгезенә омтыла я, киресенчә, Охота диңгезенең салкын суы Япон диңгезенә юнәлә.

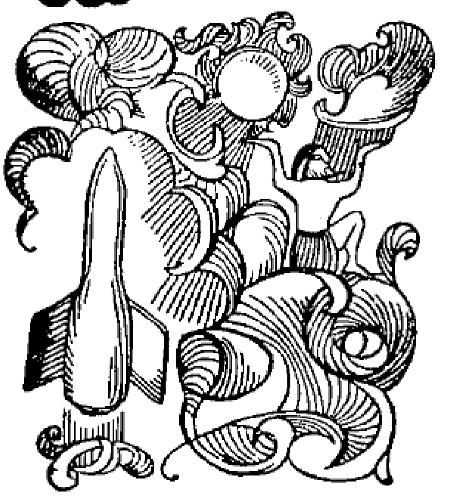
Бу суның бер генә юнәлешкә — Япон диңгезеннән Охота диңгезенә генә агуына ирешү мөмкин түгелме соң?

Мөмкин икән. Инженер Романов моның өчен Невель буга-

зында дамба төзергә һәм аның аша суны бары тик көньяктан төньякка таба гына җибәрергә тәкъдим итә. Ул вакытта Япон диңгезенең җылы суы, Охота диңгезенә үтеп кереп, аны җылытачак һәм безнең илебезнең төньяк-көнчыгышындагы климат шактый җылыначак. Әгәр дә ул бугазның иң тар җирендәге киңлек 7 километр, ә тирәнлек күп булса 25 метр булуын искә алсак, мондый дамба төзү мөмкин эш.

Агымның юнәлешен үзгәртергә тәкъдим иткән тагын берничә проект бар, ләкин аны тормышка ашыру өчен ашыгырга ярамый. Чөнки аның уңай нәтиҗәләр генә түгел, бәлки кире нәтиҗәләр дә китереп чыгаруы мөмкин.

## ЯҢГЫР ЯУДЫРЫП БУЛАМЫ?



«Болытлар астында ук махсус кабинада гына утырып, радио буенча заявка кабул итәсең.

— Алло, алло, һава торышын күзәтүче дежурный тыңлый. Кем сөйли?

— Пушкин исемендәге колхоз.

— Нәрсәгә заказ бирәсез?

— Кырык биш минутлык яңгырга.

— Сезгә нинди кирәк? Гөмбә яңгыры кебек вак тамчылысымы? Була ул, заказ кабул ителде. Әзерләнеп торуыгызны сорыйм.

Һәм рәхим ит, рубильникны тоташтырасың да кырык биш минут буе яңгыр явып тора».

Бу А. Мусатовның «Бәхет орлыклары» («Стожары») китабыннан бер өзек. Бу китапның геройлары Саша Коншаков, Маша, Лена һәм башкалар һаваның кешегә буйсынуы һәм кешенең һава торышын идарә итүе турында хыялланалар.

Һава торышына тәэсир итү, бигрәк тә кирәк вакытта һәм кирәкле урында яңгыр яудыру шулкадәр мөһим мәсьәлә булып тора, хәзер инде аны хәл итү өстендә дөньяның күп кенә галимнәре шөгыльләнә. Элек кешеләр яңгырның ни сәбәптән барлыкка килүен белмичә, атмосферада булган бөтен күренешләрне алла ихтыярына кайтарып калдыралар иде. Корылык вакытында алар алладан яңгыр сорадылар, һәм, киресенчә, яңгыр озакка сузылганда аны туктатуны сорап ялвардылар. Мәсәлән, Сиамда дингә ышанучы кешеләр яңгырны туктату өчен гыйбадәтханә түбәләрен сүтә торган булганнар. Крестьяннар исә аллалар яңгыр астында чыланырга теләмәсләр һәм аны туктатырлар дип уйлаганнар. 1893 елда Сицилия утравында бик көчле корылык була. Изгеләргә гыйбадәт кылулар да ярдәм итми — яңгыр юк та юк. Шунда крестьян-

нар буйсынмас изгеләрдән үч алырга булалар. Алар изге Иосиф сынын гыйбадәтханәдән алып чыгалар да аны көйдергеч кояш нурлары астында калдыралар. Башка изгеләрнең сыннарын, тыңлаусыз балаларга җәза биргән кебек, почмакка бастырып куялар, ә изге Анджелоны, әгәр дә ул яңгыр яудырмаса, асып кую белән яныйлар. Һава торышына мондый «тәэсир итүләр», билгеле, теләгән нәтиҗәләрне бирми, һәм кешеләр табигатькә буйсынырга мәҗбүр булалар.

Ләкин еллар үтә тора, кешеләр бернинди алланың да булмавына һаман саен күбрәк инана башлыйлар һәм яңгыр яудыруны сорап табигатьтән өстен көчләргә мөрәҗәгать итүнең касә белән Дөнья океанын сосып бетерергә омтылу кебек үк файдасыз нәрсә икәнен аңлыйлар.

Бик күп күзәтүләр һәм бик күп галимнәрнең фәнни хезмәтләре нәтиҗәсендә, кешедә әкренләп һава торышын берничә көн алдан белү өчен җитәрлек белем туплана барган. Ләкин һава торышын алдан белеп тору никадәр генә мөһим булмасын, аны идарә итү тагын да мөһимрәк.

Менә инде берничә еллар буе күп кенә илләрдә ясалма яңгыр яудыру турында тәҗрибә алып баралар. Күптән түгел генә матбугат битләрендә Австралиядә ясалма яңгыр яудырылуы турында язылган иде: 10 мең гектар мәйданда сәгать ярым буе яңгыр ява. Ясалма яңгырлар безнең илебездә дә шактый мәйданнарда яудырылды.

Галимнәрнең ясалма яңгырны ничек яудырулары турында сөйләүдән элек яңгырның ничек һәм ни өчен барлыкка килүе турында әйтеп китик. Исегезгә төшереп үтик, болыт ул тамчылар рәвешендәге пар. Бу тамчылар бик кечкенә, ләкин берничә километр калынлыктагы болытта дым бик күп була. Болыттагы шул тамчылар үзара укмашып зураялар, авыраялар һәм Җиргә төшәләр. Без бу очракта: «Яңгыр ява башлады»,— дибез. Ләкин, кызганычка каршы, яңгыр һәрвакытта да кирәкле урынга гына яумый. Шулай да була, кайчакларда болыт Җиргә якын ук салынып тора, аның төсе дә яңгыр болытыныкына охшаган була, ләкин яңгыр яумый. Болытның вак кына тамчыларын бергә укмашырга ничек мәҗбүр итәргә соң? Әгәр дә бу мәсьәлә хәл ителсә, кирәк вакытта һәм кирәкле урында ясалма яңгыр яудырырга мөмкин булыр иде.

Наполеонның Ватерлоодагы сугышыннан, Бородино сугышыннан һәм 1943 елдагы каты сугышлардан соң көчле яңгырлар явуы күзәтелә. Кайбер галимнәр бу очракта яуган яңгырлар болытларга көчле тавыш тәэсир итүе нәтиҗәсендә барлыкка килгән дип исәплиләр. Башкача әйткәндә, каты тавыш тәэсирендә болытлардагы кечкенә тамчылар бергә укмашып зураялар һәм, нәтиҗәдә, яңгыр ява башлый дип уйлыйлар.

Бик күп тәҗрибәләр үткәрелде: болытларга туплардан, мортиралардан аттылар, хәтта ракеталар һәм бомбалар шарт-

латып карадылар, лəкин бу ысул белəн яңгыр яудыруга ирешеп булмады.

Югарыда əйтеп үтелгəн каты сугышлардан соң яуган көчле яңгырлар бары тик очраклы рəвештə туры килү генə һəм тавышның болытларга бернинди дə тəэсире юк. Мəсəлəн, 1945 елның язында Одер елгасы аръягында көчле сугышлар булды, лəкин һава коры һəм аяз торды.

Кайвакытларда янартау атканнан соң, шулай ук зур янгыннардан соң ул районнарда көчле яңгырлар яуган. Чөнки тузан бөртеклəре белəн катнашкан җылы һава өскə күтəрелə һəм, анда суынып, болытка əверелə, шуннан инде аның аерым очракларда бик көчле яңгырлар барлыкка китерүе мөмкин. Моннан шундый нəтиҗə чыгарырга мөмкин: ясалма яңгыр яудыру өчен һаваны Җир тирəсендə үк җылытырга кирəк. Шул юл белəн ясалма яңгыр яудырырга мөмкин булса да, ул бик кыйммəткə төшəчəк. Мəсəлəн, 1 квадрат километр мəйданга 1 сантиметр яңгыр яудыру өчен 10 мең тонна таш-күмер ягарга кирəк. Үзеннəн-үзе аңлашыла, ясалма яңгыр булдыруның бу ысулыннан баш тартырга туры килде.

Бервакыт ярты километр биеклектə гигант торба төзергə тəкъдим итəлəр. Ясалма яңгыр яудыру ысулын уйлап тапкан галим яңгыр яусын өчен бик көчле вентилятор ярдəмендə җылы һаваны торба буенча өскə куарга, ə яңгырны туктату өчен аны аска суырырга тəкъдим итə. Проект авторы, югарыга күтəрелгəн һава, суынып, торба өстендə болытка əверелергə тиеш дип дөрес фикер йөртə. Лəкин мондый торбаны төзү бөтенлəй диярлек мөмкин түгел, өстəвенə, андый торба ярдəмендə яудырылган яңгыр бик кыйммəткə төшəчəк. Чөнки гаять зур вентиляторларны эшлəтү өчен йөз меңнəрчə ат көчле моторлар кирəк булачак.

Икенче уйлап табучы Арктикадан Урта Азиягə кадəр торба сузарга тəкъдим итте. Бу торба буйлап, янəсе, салкын Арктика һавасы илебезнең чүлле районнарына барачак. Салкын һава белəн җылы һаваның кушылуыннан яңгыр яварга тиеш. Лəкин, исəплəүлəр күрсəткəнчə, салкын һаваның җылы һава белəн катнашуыннан хəтта болыт та барлыкка килми.

Ясалма яңгырны башка ысул белəн дə яудырып карарга тырыштылар. Мəсəлəн, самолеттан болытка тузан һəм ком бөртеклəре сиптелəр. Əлеге тузан һəм ком бөртеклəре тирəсендə яңгыр тамчылары барлыкка килер дип уйладылар. Əмма бу ысул да уңай нəтиҗəлəр бирмəде.

Уңышсызлыкларга да карамастан, энтузиаст-галимнəр болытка тəэсир итү юлларын эзлəүдəн туктамадылар. Хəзер инде күп кенə иллəрдə болытларның кайбер төрлəреннəн ясалма яңгыр яудыралар. Моның өчен самолеттан болытка бик вак кына углекислота кисəкчеклəре сибəлəр (углекислота, янсө, икенче төрле əйтелеп йөртелгəнчə, ясалма боз. Сез-

нең, билгеле, аны күргәнегез бар, аның белән мороженый суыталар).

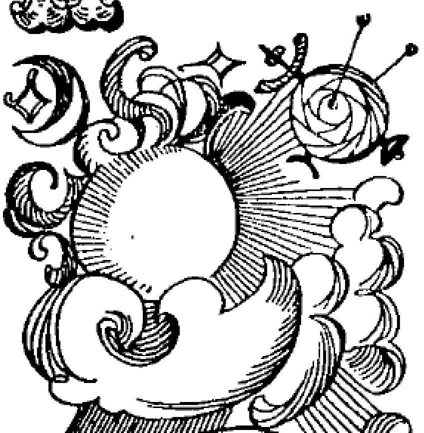
Самолеттан ташлаган вакытта, коры боз кристаллары болыт дымы тәэсирендә таркалалар һәм кар бөртекләренә әверелләр. Ул кар бөртекләре түбән төшкән саен эри баралар һәм яңгыр тамчыларына әйләнәләр. Мондый ысул белән болытны таратырга да мөмкин. Ноябрь көннәренең берсендә, илебез халкы данлы Бөек Октябрь бәйрәмен билгеләп үткән көнне, шундый юл белән Кызыл мәйданда, парад булыр алдыннан берничә минут элек, күк йөзен каплап торган болытлар таратылды.

— Бүген көн матур,— диделәр мәскәүлеләр,— заказ буенча диярсең.

Ә берничә көннән соң алар, газетадан укып, ул көнне һаваның чыннан да заказ буенча эшләнгәнен белделәр.

Ләкин шуны әйтергә кирәк, күп кенә илләрнең галимнәре ясалма яңгыр яудыруга ирешсәләр дә, бу мәсьәлә әле тулысынча хәл ителмәгән һәм алар бу өлкәдә эзләнүләрен дәвам иттерәләр.

## ИРТӘГӘ ҺАВА НИНДИ БУЛАЧАК?



Температура, дымлылык, һава агымы, һава басымы, явым-төшем һәм башка метеорологик факторлар кайсы яктан булса да кешенең хуҗалык эшчәнлегенә тәэсир итәләр.

Элек-элек заманнардан алып безнең көннәргә кадәр корылык, каты яңгырлар, боз яву бик авырлык белән үстергән уңышны харап итәләр, тузанлы җилләр җирнең уңдырышлы катлавын алып китәләр, көчле давыллар төзелешләрне җимерәләр.

Очучыларга да, диңгезчеләргә дә, төзүчеләргә дә һәм транспорт эшчеләренә дә һава хәле белән исәпләшергә туры килә. Гомумән, халык хуҗалыгының һава торышына теге яки бу дәрәҗәдә бәйләнмәгән өлкәсе юктыр дип әйтү кыен. Хәтта космик ракеталар җибәргәндә дә һава торышы белән исәпләшергә туры килә.

Берничә ел элек Американың бер полигоныннан космик ракета җибәрелә. Егерме секунд очканнан соң, ракета көтмәгәндә генә бер якка авыша һәм тәртипсез рәвештә тирбәлә башлый. Шуннан соң двигатель тавышы туктый, ә берничә секунд үтүгә болытлар арасыннан юнәлешен югалткан металл

сигараның җиргә төшеп килүе күренә. Җентекләп тикшерүләрдән соң моңа һава торышы гаепле булуы ачыкланды. Ул ракетаның иң мөһим системаларын сафтан чыгарган була.

Шуннан соңгы тикшерүләр күрсәткәнчә, «һава торышы» мәсьәләсе элек уйлаганга караганда киңрәк һәм җитдирәк булып чыга. Хәер, метеорологик шартларны элек тә, мәсәлән, туптан аткан вакытларда да исәпкә алырга туры килә иде. Снарядның еракка очышына һава торышының ничек тәэсир итүен ачыклау өчен, артиллеристлар күптән инде махсус төзәтмә таблицалардан һәм формулалардан файдаланалар.

Кеше, үзенең хуҗалык эшчәнлегендә һава торышына бәйле булмас өчен, аның кире тәэсирен киметеп, уңай тәэсирен көчәйтү максатыннан чыгып, даими рәвештә көрәш алып бара. Ләкин моны тормышка ашыру өчен, табигать күренешләрен бик яхшы өйрәнергә кирәк.

Кешенең һава торышын алдан белеп торуында бернинди сер дә юк. Табигатьнең башка күренешләре кебек үк, һава торышы да билгеле бер закончалыкка буйсына: аның барлык үзгәрешләре аерым сәбәпләр аркасында барлыкка килә. Һава торышына бәйле булган бу сәбәпләрне һәм закончалыкларны төгәл исәпкә алу һава торышын аңларга, һәм, димәк, аның ничек буласын алдан белергә ярдәм итә.

Безнең бик борынгы бабаларыбыз һава торышын халык тәҗрибәсенә һәм төрле табигать хикмәтләренә таянып билгеләгәннәр. Әлеге хикмәтле билгеләрнең күбесеннән без бүген дә файдаланабыз. Халыкның һава торышын алдан белеп торуына бәйләнешле хикмәтләрнең берничәсе безнең география дәреслегенә дә кертелгән.

Кешеләр ике йөз ел элек үк инде һаваның температурасын, җилнең юнәлешен һәм көчен, болыт һәм һава торышының башка элементларын системалы күзәтеп барганнар һәм торабара үзенчәлекле закончалыкларны аңлый башлаганнар. Мәсәлән, кайбер районнарда төньяк җилләр салкын алып килә, көнбатыштан искәннәре явым-төшем китерә һәм башкалар.

Еллар узган саен, Җир йөзендә метеорология станцияләре күбрәк төзелә бара һәм хәзерге вакытта инде безнең планетада аларның саны ун меңнән артык исәпләнә. Шулай да Җир өстенең $^2/_3$ өлешендә — гаять зур су киңлекләрендә, чүлләрдә, котып һәм тау өлкәләрендә җир метеорология станцияләре юк диярлек әле. Һава торышын төгәл белү өчен, бөтен Җир шары атмосферасын яисә аның күпчелек өлешен белергә кирәк.

1961 нче елның 12 нче апрелендә Ю. Гагарин Җирне Галәм киңлегеннән күрде. Аның очышы фәннең яңа өлкәсенә — космик метеорологиягә нигез салды. Берничә елдан соң метеорологларның күктәге ярдәмчеләре — һава торышын билгеләү өчен кирәкле информацияләр җыярга сәләтле метеорологик спутниклар барлыкка килде.

Метеорологик спутникларның галимнәргә күпме мәгълүмат

биргәнен аңлату өчен шуны гына әйтү дә җитә: бер совет метеорологик спутнигы «Космос-144» кенә дә 1966 нчы елның 11 апрелендә 200 миллион квадрат километр мәйдандагы болытлар турында белешмә җыйды.

Спутниклар биргән белешмәләр электрон-исәпләү машиналарында эшкәртелә. Алынган нәтиҗәләр илебез территориясендә оператив прогноз төзү өчен файдаланыла, шулай ук күп кенә илләрнең метеорология үзәкләренә: Вашингтонга, Прага, Варшава, София, Дели, Каир һәм башкаларга тапшырыла.

Бернинди тропик өермә дә, бернинди куркыныч циклон да спутникның үткен күзеннән яшеренеп кала алмый. Коры җир ярларына көчле шторм яки тайфун алып килү ихтималы булган Дөнья океанының күз җитмәс киңлекләре хәзер инде серле нәрсә булып тоелмый. Мәсәлән, 1969 нчы елның 26 нчы мартында җибәрелгән совет спутнигы «Бернике» тайфуны турында хәбәр итте. Тиздән ул тайфун Калифорниягә ябырылды. Аны алдан белү кирәкле чаралар күрергә ярдәм итте.

Метеорологик спутниклар туктаусыз эшләп торалар һәм 630—650 километр биеклектән Җирне фоторәсемгә төшерәләр. Синоптиклар алдында Җир өстенең 1 000 километр киңлектәге ачык урыннарын һәм болыт катламын төшергән кадрлар тезелеп бара. Спутникның Җир тирәсендәге һәр әйләнеше яңа фоторәсемнәр тезмәсен алып килә. Шулай итеп, синоптиклар карамагына Җирнең шактый күп өлешен «яктыртучы» һәм Җирдән күзәтүчеләргә ирешергә мөмкин булмаган гаять бай фотоинформация тапшырыла.

Җирдәге метеорология станцияләре көннән-көн яңа аппаратлар белән тулыландырыла. Мәсәлән, атмосферада булып торган процессларны өйрәнү өчен Обнинск шәһәрендә 314 метр биеклектә махсус метеорологик башня төзелде. Аның утыз балконында һаваның температурасын һәм дымлылыгын, җилнең юнәлешен һәм көчен, болытларның биеклеген һәм башка факторларны үлчи торган приборлар урнаштырылган. Приборлар күрсәткән мәгълүматлар автомат рәвештә үзәк пультка тапшырыла, ә анда дежур метеоролог утыра, ул исә 300 метрлы атмосфера катлавы турында теләсә кайсы моментта белешмә бирә ала.

Белоруссиядә һава торышын күзәтүне 1969 елдан бирле автомат метеорология станцияләре алып бара. Шундый һәр станция үзлегеннән һаваның температурасын, дымлылыгын, басымын билгели, җилнең тизлеген һәм юнәлешен, явым-төшем күләмен, бассейннардагы суның биеклек дәрәҗәсен, кояш балкышының дәвамлылыгын күрсәтә һәм алынган информацияне телеграф элемтә линияләре аша тапшыра.

Метеорологларны беренче класслы приборлар белән тәэмин итү һава торышын төгәл әйтеп бирергә мөмкинлек бирә. Хәзер инде радио аша дикторның өч сәгатьтән шундый-шундый районда яңгыр явачагы һәм аның ничә сәгатьтән туктаячагы

турында белдерүләр тапшыруын еш кына ишетергә була. Радио аша шулай ук шәһәрнең яки районның аерым өлешләрендә 2—3 сәгатьтән соң һава торышының кискен үзгәрәчәге турында кисәтү тапшырыла (каты яңгырлар, яшен, давыл).

Галимнәр, һава торышын алдан әйтеп бирү белән бергә, аңа тәэсир итәргә дә омтылалар. СССРда да, шулай ук башка илләрдә дә боз явуга каршы уңышлы көрәш алып баралар. Сез беләсез инде, бакчалар, виноград плантацияләре өчен боз яву элек-электән үк котылгысыз афәт булып саналган. Игенчеләр күптән инде ашлыкны җилдән, корткычлардан, авырулардан сакларга өйрәнделәр. Ләкин бозга каршы берни дә эшли алмыйлар иде.

Хәзерге вакытта меңләгән хәрби туплар тыныч профессия эшен башкаралар. Алардан бозлы болытларга атылган снарядлар махсус матдә тараталар да боз урынына Җиргә яңгыр ява башлый. Бозга каршы көрәштә шулай ук ракета да кулланыла. Алар үз артларыннан озын ут һәм төтен дулкыны калдырып, болыт эченә килеп керәләр һәм шунда, кирәкле химик матдә таратып, шартлыйлар.

Кайбер илләрдә галимнәр ясалма яңгыр булдыруга ирешәләр. Мәсәлән, 1968 елның июлендә Казахстанның төньягында галимнәр, самолеттан махсус химик матдә сиптереп, болытларга тәэсир иттеләр. Эксперимент вакытында биш очракның дүртесендә бер сәгатькә сузылган ясалма яңгыр яудыруга ирешелде.

Кыскасы, һава торышын алдан белеп тору һәм бигрәк тә аны идарә итү — бик катлаулы эш. Һава океанында булып торган катлаулы процессларны ачып, аларны идарә итәргә өйрәнү өчен галимнәргә бик күп эшләргә кирәк әле.

## БЕРДӘМ ОРГАНИЗМ

Җир, һава һәм су — аларны без тугач та күрә башлыйбыз һәм даимилек билгесе дип исәплибез: патшалар, буыннар алмашына, ә алар кала, дибез,— болар тамырдан үзгәрешләрнең озын чылбырында бары тик бер буын гына. Литосфера, атмосфера, гидросфераның үсеше һәм үзгәреше Җирдә яшәүче тере организмнарыкыннан ким түгел.

Мәскәү һәм Мәскәү өлкәсе җирләре һәрвакытта да бүген без күргән кебек булмаган. Бу мәйданны өч тапкыр диңгез суы баскан. Анда тропик урманнар үскән, аны калын



боз каплап алган. Менә хәзер инде уннарча мең еллар буе уртача континенталь климатлы бу территориядә катнаш урманнар үсә, куяннар, төлкеләр, пошилар үрчи. Ул һәрвакыт шулай булып калырмы соң? Билгеле, юк. Без тагын бер тапкыр бөтен нәрсә дә хәрәкәттә, бөтен нәрсә дә үзгәрә дип кабатларга тиешбез.

Мәскәү һәм Мәскәү өлкәсенең табигый элементлары, Җир шарының теләсә кайсы районындагы кебек үк, үзара бәйләнгән һәм бердәм организм, бердәм табигый комплекс тәшкил итә. Бу табигый комплекс ун меңнәрчә еллар буе инде үз законнары буенча үзгәреп тора. Ләкин фән һәм техника үскән саен, кеше табигатькә күбрәк йогынты ясый.

Әгәр кешелек үзе яши башлаган чорда әйләнә-тирә шартларына гына җайлашырга тырышкан булса, соңга таба инде ул табигать көчләренә каршы актив көрәш алып бара башлый.

Иңеп баручы ярлар буенда буалар төзү, диңгез һәм һава транспортының алга китүе, елгаларны буйсындыру, сазлыкларны киптерү, кырларны сугару — болар кешенең табигатькә каршы көрәшендә ирешкән уңышларының кайберләре генә әле.

Хәзерге вакытта Җир шарында 3,5 миллиардтан артык кеше яши, алар яшәгән җирләрдә гаять зур техника һәм транспорт тупланган, ун меңнәрчә шәһәр һәм торак пунктлар урнашкан. Кешелек 4 миллиард гектарга якын җирне эшкәртә, анда 2,5 миллиард баш терлек көтелә һәм 13 миллион трактор эшли. Ниһаять, шуны да истә тотарга кирәк, кешелек һәр ел саен 3 миллиард тоннадан артык үсемлек массасы куллана (бары тик төп авыл хуҗалыгы продуктлары һәм агач массасы гына да шулкадәр), ә Җир астыннан 4 миллиард тоннадан артык ташкүмер, нефть һәм тимер рудасы, шулай ук миллиардлаган тонна башка файдалы казылма байлыклар чыгарыла. Кешелекнең эшчәнлеге, әлбәттә, географик тышчага тәэсир итми калмый, чөнки аның бөтен өлешләре бер-берсе белән тыгыз бәйләнгән.

Кешенең бу эшчәнлеге табигать законына каршы килгән урыннарда, ул, табигать, кешедән бик нык үч ала: елгалар саега, ерымнар барлыкка килә, миллионлаган тонна уңдырышлы туфракны тузанлы давыллар алып китә.

Соңгы ике мең ел эчендә Җир йөзеннән имезүче хайваннарның гына да 106 төре юкка чыкты, аларның өчтән бер өлеше соңгы ярты гасыр эчендә бетте. Хәзер мөгезборыннар, бизоннар, Һинд арсланы, зур панда, яисә, икенче төрле әйткәндә, бамбук аюы, кешесыман маймыллар, сумкалы хайваннарның кайбер төрләре, шул исәптән гигант кенгерәләр сирәк очрый башлады.

Зубрлар саны да бик нык кимеде. Булган мәгълүматларга караганда, 50 ләп Амур юлбарысы, йөзләп Зонд мөгезборыны,

150 Суматра һәм 600 Һинд мөгезборыннары сакланып калган. Төньяк ярымшарда Гренландия киты юкка чыкты.

Совет властеның беренче көннәреннән үк күп кенә хайваннарны саклап калу турында кайгыртырга туры килде, совет кешеләре табигатькә сак карый башладылар. Хәзер кайбер сирәк очрый торган күп кенә хайваннарның саны элеккеге дәрәҗәсенә җиткерелде.

Зубр — СССР территориясендә яшәүче иң эре ерткыч хайван (аның озынлыгы өч метр ярымга, биеклеге ике метрга, ә авырлыгы бер тоннага җитә). Советлар Союзында зубрлар саны берничә дистәгә җитә. Алар Беловежье урманында (Белоруссия), Мәскәү янындагы тыюлыкта һәм Кавказда яшиләр.

Диңгез арсланнары Командор утрауларына яңадан әйләнеп кайттылар. Алар ул утраулардан үткән гасыр ахырында, кырылып бетүдән куркып, киткән булганнар. 40 нчы елларда Совет Ерак Көнчыгышында бу хайваннарны аулау тыелды. Хәзерге вакытта Тын океанның Советлар Союзы карамагында булган утрауларында 10 меңнән артык диңгез арсланы барлыгы билгеле. Кайбер хайваннарның авырлыклары 1 000 килограммга җитә.

Табигатьтәге барлык нәрсәләрнең дә үзара бәйләнгән һәм бер-берсенә буйсынган булуын укучы күз алдына ачык китерсен өчен берничә мисал китерик.

Черкиләрнең, озынборыннарның кешеләргә һәм хайваннарга нинди җәфа китергәне барыбызга да билгеле. Хәзер Себердә черкиләргә каршы көрәш ысулларын өйрәнү өчен фәнни институт төзү турындагы мәсьәлә тикшерелә. Күптән түгел генә бөтенләй башка өлкәдә яңа ачыш булды. Ләкин ул турыдан-туры әлеге проблемага да кагыла. Үсемлекләр нормаль үссеннәр өчен минераль ашламаларның төп элементлары — азот, калий, кальций һәм фосфордан башка туфракта бик аз микъдарда гына, бер гектар җирдә берничә грамм, хәтта берничә миллиграмм булса да, бүтән матдәләрнең булуы да бик мөһим. Мондыйларга бакыр, цинк, марганец, молибден, бор һәм башка микроэлементлар керә. Микроэлементлар туфрактан миллион еллар буе юылып торалар һәм сулыкларга агылалар. Бер уйлаганда алар туфракта күптән инде юкка чыгарга тиеш кебек. Ә ни өчен соң алар һәм үсемлекләр юкка чыкмаганнар?

Совет галиме Д. В. Панфилов озынборыннарның, черкиләрнең, көньяк чебеннәренең һәм башка кайбер бөҗәкләрнең личинка чорын үткән вакытта сазлыкларда һәм күлләрдә үз организмнарында микроэлементлар тупларга сәләтле булуларын ача. Җәен личинкалардан канатлы бөҗәкләр чыга һәм алар төрле якка очып китә, ә көзен исә коры җирдә һәлак булалар. Бу очракта алар микроэлементларны туфракка кире кайтаралар.

Катлаулы бердәм табигый организмда озынборыннар тагын бер әһәмиятле роль уйныйлар. Озынборын личинкалары балыклар өчен бик яхшы азык булып санала. Әгәр дә бөтен озынборыннарны кырып бетерсәң, маймычлар саны бик күпкә кимер иде. Билгеле, себерлеләргә үзләренең кайчан да булса черкиләрне кырып бетерү турындагы хыялларыннан баш тартырга кирәкмәстер, ләкин ул вакытта инде черкиләр башкара торган эшләрне аларның үзләренә эшләргә — микроэлементлар табып, шуларны самолеттан тайгага сибәргә туры киләчәк.

Менә икенче мисал.

Безнең барыбызның да яңгыр суалчаннарын күп күргәнебез бар, ләкин югары уңыш өчен көрәштә аларның кешегә зур ярдәм итүләрен барыбыз да беләме соң? Игенче суалчаннар кырларда, урманнарда, бакчаларда үзләренең күзгә күренми торган бик мөһим эшләрен башкаралар.

Бөек инглиз галиме Ч. Дарвин үзенең гомере ахырында «Дөнья тарихында яңгыр суалчаннары кебек зур роль уйнаган башка хайваннар бармы икән»,— дигән нәтиҗәгә килә. «Сабан,— дип язды Дарвин,— бик борынгы эш кораллрыннан санала, һәм ул кешенең уйлап табу өлкәсендә зур әһәмияткә ия булып тора. Ләкин сабан уйлап табылганчы ук туфракны даими рәвештә суалчаннар эшкәртеп килгән һәм алар аны һәрвакыт эшкәртеп торачак».

Яңгыр суалчаннары гасырдан гасырга туфракны армыйталмый йомшартып торалар. Яхшы туфракта суалчаннар саны бер гектарда биш миллионга җитә. Алар йөргән юллардан яңгыр суы агып төшә (ә аннан башка тормыш мөмкин түгел), туфрактагы матдәләрне үсемлекләр өчен кирәк булган табигый ашламага әверелдерә торган туфрак бактерияләренә һәм гөмбәчек-микроорганизмнарга кирәкле һава керә. Суалчаннар йөргән юл — чын-чынлап туфракны җилләтү системасы ул. Галимнәрнең исәпләүләренә караганда, бер квадрат метрда мең ярым шундый суалчан юлы була. Аларның тирәнлекләре берничә метрга җитә.

Җир йөзендә 180 төрдән артык яңгыр суалчаны бар. Алар ерактагы салкын Таймырга һәм Яңа Җир утрауларына кадәр үтеп кергәннәр. Алар хәтта Антарктида тирәсендәге кеше яшәми торган утрауларда да очрыйлар.

Кешенең табигатьне үзенә хезмәт иттерергә омтылуы еш кына кире нәтиҗәләргә китерә. Мәсәлән, кайчандыр уңдырышлы җир булган Сахара Рим хакимлеге вакытында игенчеләр тарафыннан чүлгә әверелдерелә. Грециядәге кайбер тау битләрендәге туфрак катлавының юкка чыгуына һәм аларның бөтенләй диярлек үсемлексез калуларына анда гасырлар буе бик иркен йөргән кәҗә көтүләре сәбәпче була.

Менә безнең көннәрдән берничә мисал.

...Американың Калифорния штатында аучылар яратып

йөри торган бик матур бер курорт районы бар. Ләкин анда черкиләр бик күп була. Бу районга агулы химикатлар сиптергәннән соң алар юкка чыга. Ике елдан черкиләр тагын күбәя. Шуннан соң бу территорияне яңадан химикатлар белән агулыйлар. Алты ел үткәч, ул райондагы бик күп күлләрдә яшәгән гагаралар кырыла башлый. Галимнәр тикшергәннән соң моның сәбәбе түбәндәгеләрдән гыйбарәт булуы ачыклана. Күлләрдә яшәүче балык организмнарында анда сибелгән агулы матдәләр бик күп туплана. Балык белән бергә гагараларга да әлеге агу эләгә. Ә бу аларны үлемгә китерә.

Агулы химикатлар сиптерү туктатылгач, яр буйларында әз-әзләп кенә булса да су кошлары, ә алар белән бергә черкиләр күренә башлый.

Дунай тамагында бик күп балык тотыла. Ләкин балыкны кешеләр генә тотмый, аны бакланнар да бик ярата. Шуның өчен дә бакланнарны зарарлы кошлар дип санап, балыкларның үрчемен арттыру өчен аларны кырып бетерергә дигән карарга киләләр һәм кырып та бетерәләр. Шуннан соң Дунай тамагында әлеге «зарарлы» кошларны яңадан үрчетергә туры килә. Чөнки ул районнарда кошлар һәм балыклар арасында массовый эпидемияләр башлана.

Бары тик шуннан соң гына, шактый вакыт узгач кына, әлеге «корткычларның» күбесенчә авыру балыклар белән туклануы һәм шуның белән аларның массовый авырулар булдырмауга ярдәм итүләре ачыкланды.

Безнең сулыкларда чуртаннар яхшы санитар ролен үтиләр. Алар авыру балыкларны ашыйлар һәм шуның белән инфекцион авыруларның таралуын киметәләр. Ләкин сулыклардагы әлеге санитарларга тиешле хөрмәт җитеп бетми — аларны ерткычларча кыралар. Чуртаннарны 2—3 ел буена тотмаска дигән закон әзерләнә. Шулай ук чуртан маймычлары үрчетергә тиешле махсус чуртан заводлары төзү турында карар кабул ителде.

Хәзер безнең илебездә берничә дистә генә юлбарыс калды. Ләкин элек, юлбарыслар булган җирдә, боланнар бик күп үрчи иде, чөнки ул вакытта анда бүреләр юк иде — алар әлеге дәһшәтле ерткыч биләмәсенә керергә кыймыйлар иде. Ә бер юлбарыс боланнарны бүре көтүләренә караганда азрак һәлак иткән.

Бу мисаллар безне чолгап алган дөньяның ничек катлаулы булуын һәм хәтта «зарарлы» хайваннарга яисә үсемлекләргә карата ничек сак булырга кирәклекне тагын бер тапкыр күрсәтәләр.

Табигать ул — үзара тыгыз бәйләнгән һәм үзеннән-үзе көйләнә торган катлаулы система. Табигатьтә берниди дә файдалы яки зарарлы нәрсә юк. Барлык табигый элементларның да табигый комплекста үз урыннары бар һәм алар барысы да үз функцияләрен үтәп киләләр.

# ГЕОГРАФИК ЯБЫЛЫШЛАР

Без, ничектер, «географик ачыш» дигән сүзгә күнеккәнбез инде: Колумб Американы ачкан, рус диңгезчеләреннән Крузенштерн һәм Лисянский Антарктиданы, ә күптән түгел генә безнең галимнәребез су асты тау сыртларын ачтылар һәм аларга бөек рус галимнәре Ломоносов һәм Менделеев исемнәре бирделәр. Океанда бик күп ачышлар булды. Шуның белән бергә географик ябылышлар да була икән.

Минә минем алда 1940 елда чыккан география картасы ята. Мин аны хәзер чыккан карта белән чагыштырам да дөньяда булган әллә никадәр үзгәрешләрне күреп хәйран калам. Йөзләрчә яңа шәһәрләр, уннарча көчле гидростанцияләр, сусаклагычлар төзелгән, йөзләрчә яңа күмер чыганаклары, тимер рудасы һәм нефть ятмалары табылган. Кыскасы, бүгенге көн картасында йөзләрчә яңа шартлы билгеләр барлыкка килде.

Ләкин әгәр дә игътибар белән карасаң, иске карталардагы кайбер географик объектларның, мәсәлән, ярымутрауларның, елгаларның, күлләрнең, шәһәрләрнең яңа карталарда булмавын күрәсең. Илебезнең яңа картасында сез Каспий диңгезенең Комсомол, Гасан-Куле һәм Кайдак култыкларын күрмәссез; илебезнең төньяк-көнбатышында Молога шәһәрен тапмассыз; Төньяк Боз океанында күп кенә утраулар юкка чыккан. Алар кая киткән соң? Әйтик, Каспий диңгезендәге култыклар ник юкка чыккан?

Эш шунда, соңгы елларда Каспий бик нык саекты: анда су ике метрдан артыкка кимеде һәм хәзер элекке култыклар төбендә җәяү йөрергә мөмкин. Күптән түгел генә дулкыннар уйнап торган һәм пароход тавышлары яңгыраган урыннарда бүген инде сусыз дала җәелеп ята.

Берничә ел элек кенә безнең илдәге зур күлләрдән саналган Зайсан күлен яңа географик карталардан никадәр эзләсәгез дә таба алмассыз. Бу күл Казахстанда, Көньяк Алтай һәм Тарбагатай сыртларындагы тау тармагының түбәнәеп торган урынында, океан өсте тигезлегеннән 400 метр югарылыкта ята иде. Аның буе 100, ә киңлеге 30 километр иде.

Хәзер кайда соң ул күл? Ул Иртышта Бухтарма гидроэлектростанциясе буасы төзелгәч... аста калды һәм хәзер Иртышта барлыкка килгән гаять зур ясалма сусаклагыч төбендә ята.

Ә Молога шәһәре, шулай ук елга һәм күлләр тирәсендә урнашкан дистәләрчә авыллар Иделдә Щербаков гидроэлек-

тростанциясе төзелгәннән соң барлыкка килгән Рыбинск сусаклагычы төбендә калды.

Безнең илдә бер урында салынып, берникадәр вакыттан соң икенче, ә кайвакытта өченче, хәтта дүртенче урынга күчкән шәһәрләр дә бар. Шуңа күрә география карталарында тиешле үзгәрешләр кертергә туры килде. Тору урыннарын үзгәрткән мондый сәяхәтче шәһәрләр безнең илдә берничә дистәгә җитте инде.

Әйтик, Каракалпак АССР ның элекке башкаласы Турткуль шәһәре — Амударья елгасыннан сигез километр ераклыкта төзелгән була. 1925 нче елдан башлап елга суы әлеге сигез километрлык араны юып килде һәм 1950 нче елда шәһәргә үк килеп җитте. Шәһәр территориясенең аерым өлешләре елгага ишелеп төшә башлады. Шәһәрне бернинди чаралар белән дә коткарырга мөмкин түгел иде. Каракалпак АССРның башкаласын Нукус шәһәренә күчерделәр, ә Турткуль шәһәрен яңа урында яңадан төзергә туры килде.

Казан, Ростов-Дон, Орел, Семипалатинск, Белгород, Якутск кебек зур шәһәрләр үзләренең тору урыннарын үзгәрттеләр. Ә Оренбург үз урынын ике тапкыр алмаштырды һәм хәзер беренче салынган урыныннан 250 километр ераклыкта тора.

Безнең көннәрдә шәһәрләрнең күчүе илдәге зур үзгәртеп корулар аркасында килеп чыга. Мәсәлән, нигезе 1631 нче елны Падун бусагасында салынган Братск шәһәре соңыннан Ока елгасының Ангарага коя торган районына күчерелә. Октябрьның 50 еллыгы исемендәге Братск ГЭСы төзелүгә, иске Братск шәһәре Братск диңгезе астында калды, ә аннан берничә километрларда матур гына яңа Братск шәһәре үсеп чыкты.

Ә менә 1959 нчы елның 31 нче мартында «Слава» кит аулау базасыннан Бөтенсоюз география җәмгыятенә һәм Антарктиданы өйрәнү буенча Халыкара комиссиягә җибәрелгән телеграмманы укып карагыз.

«26—27 нче мартта «Бдительный», «Буйный», «Беспощадный», «Бойкий», «Выдержанный» һәм «Гневный» кит аулау кораблары фронт строе белән Мейсис-Айленд һәм Суэйнс-Айленд утраулары районын тикшерделәр. Күз күреме яхшы вакытта океанның — карталарда әлеге утраулар күрсәтелгән районның 14 мең квадрат миль күләмендәге мәйданын күзәттек, ләкин утраулар табылмады. Шуның өчен, җаваплылыкны үз өстебезгә алып, бу утрауларның булмавы турында белдерәбез».

Картага алар беренче тапкыр йөз елдан артык элек төшерелгән булса да, бу ике утрауны Антарктида картасыннан алып ташларга туры килде.

Әйе, Антарктида ярлары буенда географик ябылышлар аеруча еш була. Бу континентның бозлы ярлары елына 50 дән алып 500 метрга, ә аерым участокларда 1000 метр тизлек белән төньякка таба күченәләр. Әлеге туктаусыз хәрәкәт «яр»

өлешләренең ватылуы һәм бер яки берничә айсберг хасил булу белән тәмамлана.

Молодежная һәм Мирный станцияләре арасында очкан совет очучылары Мак-Робертсон Җирендәге зур гына Эймери бозлыгының күләме кимүен сизгәннәр. Яр буйларын фоторәсемгә төшереп алганнан соң әлеге бозлыктагы 11 мең квадрат километр мәйданның аерылып китүе билгеле булды. Аңа Иделнең җиде ел буена аккан суы кадәр, ягъни 1800 куб километр су тупланган. Әлеге «кыйпылчык» белән Эймери борыны да океанга йөзеп китә! Бу географик объект юк инде — ул ябылды. Әлеге гаять зур айсберг «Обь» һәм Австралиянең «Нелле-Дан» корабларына бозлыкның төньяк-көнбатыш ягында 900 километр ераклыкта очрады.

Төньяк Боз океанының шактый утраулары белән дә шундый ук географик ябылышлар булды. Мәсәлән, Джиллис утравы, Андреев Җире, Санников Җире һәм башкалар картадан юкка чыкты. Бу утраулар, аерым алганда, Санников Җире турында галимнәр арасында озак еллар буе бәхәс барды. Берәүләр андый Җирнең булуын исбат иттеләр, икенчеләре исә киресен расладылар.

Рус геологы Э. В. Талль Санников Җире бар ул дигән фикер әйтте. 1901 нче елда Э. В. Талль әлеге Җирне эзләргә җибәрелгән экспедициягә җитәкчелек итте. Бу экспедиция фаҗигале тәмамланды — анда катнашкан барлык кешеләр дә һәлак булды. Атаклы Совет галиме В. А. Обручев та Санников Җиренең булуына ышаныч белдерде. Ул хәтта, имештер, легендар онкилон кабиләләре яши торган әлеге легендар Җир турында «Санников Җире» исемле кызыклы фәнни-фантастик роман да язды.

Соңгы вакытларда дистәләгән бозваткычлар әлеге Җир булырга тиешле дип фараз ителгән районны аркылыга һәм буйга айкап чыктылар. Академик Обручев үтенече белән котып очучылары да бу районны җентекләп тикшерделәр. Ләкин бернинди утрау да тапмадылар.

Ялгышлык белән утраулар дип кабул ителгән нинди серле җирләр соң алар? Галимнәр бертавыштан әлеге утраулар зур күләмдәге яссы һәм чак-чак кына калкып торган айсберглар булырга тиеш дигән фикергә килделәр. Вакыт үтү белән бу айсберглар эрегән һәм аларның исемнәре география карталарыннан юкка чыккан.

Әгәр дә инде Санников, Андреев Җире һәм башка утраулар география картасына бик үк хаклы кертелмәгән булса (чөнки аларны күргәннәр генә, ул утрауларда беркем дә булмаган), ә Лаптевлар диңгезендәге ике утрау — Семенов һәм Васильев утрауларында сәяхәтчеләр еш кына булгалаганнар. Елның җылы вакытларында бу утрауларда ташлы тау битләре боздан арына, ә кар эрегән урыннарда зәгыйфь кенә тундра үсемлекләре баш төртеп чыга иде. Гомумән алганда бу утраулар чын

исәпләп чыгардылар, чөнки аның суы ярның чыгынты урыннарын даими рәвештә юып тора. Су җимереп төшергән бусага яр токымы вак-вак кисәкләргә ватыла һәм елга аны үзе белән агызып алып китә. Мәсәлән, 1956 нчы елның җәендә су эшчәнлеге нәтиҗәсендә бусаганың шактый өлеше убылып төште. Шарлавык янында төзелгән зур электростанция җимерелде.

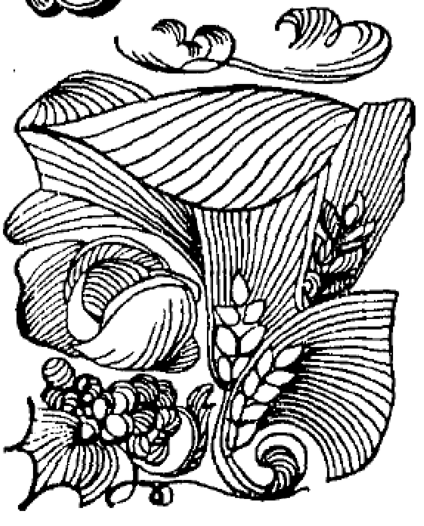
Шарлавык бусагасы хәзер инде елга агымы буенча югарыга таба 10 километрдан артыкка күченде һәм хәзер ел саен якынча 1 метрга чигенә бара. Әгәр дә ул шундый темп белән хәрәкәт итсә, 20 мең елдан соң шарлавык юкка чыгачак. Аның белән бергә Ниагара елгасы башланып киткән Эри күле дә югалачак. Чөнки ул вакытта бу күл ян такталарының берсен куптарып алган кисмәккә охшап калачак.

Шулай итеп, безнең планетада үзгәрешләр даими булып тора: җир өстендә дә, океан һәм диңгез төпләрендә дә яңа янартау конуслары, яңа елга тамаклары барлыкка килә, диңгез дулкыннары тәэсирендә яр буйлары ашалып тора, Антарктидада һәм Гренландиядә гаять зур боз массивлары аерым кисәкләргә ваткалана. Бер урында күлләр сазлыкка әверелә, ә икенче урында яңа сусаклагычлар барлыкка килә.

Гомумән географик объектларның кайберләре яңа барлыкка килә, икенчеләре исә юкка чыга. Планетабызда тормыш үз җае белән дәвам итә. Бу меңнәрчә еллар элек тә шулай булган һәм киләчәктә дә шулай булачак.

Болар барысы да дөньяда бернәрсәнең дә даими булмавы турында сөйли. Барысы да хәрәкәт итә, барысы дә үзгәреп тора. Кеше ул үзгәрешләрне күзәтеп кенә калмый, бәлки аларның серенә төшенергә, бу үзгәрешләрнең нинди нәтиҗәләргә китерүен алдан күрә белергә омтыла.

## ВАТАНЫБЫЗ ҖИРЕ



Экияттәгедәй бай безнең илебез җире. Җир асты келәтләрендә халык хуҗалыгы өчен кирәк булган гаять күп хәзинә саклана. Ләкин шулай да табигать тудырган бөтен байлыклардан да иң кыйммәтлесе булып җир санала.

Советлар иле дөнья йөзендә файдаланырга яраклы иң күп җирсуны биләп тора. Бары тик колхозларга һәм совхозларга гына 540 миллион гектардан артык җир беркетелгән. Ләкин җир киңлекләре чиксез

түгел. Безнең илебездә бер кешегә уртача 1 гектардан кимрәк сөрү җире туры килә. Бу әллә ни күп түгел.

В. И. Ленин тарафыннан язылган һәм 1917 нче елның 26 нчы октябрендә (8 нче ноябрьда) эшче һәм солдат депутатлары Советының икенче Бөтенроссия съездында кабул ителгән Җир турында декрет Совет властеның тәүге актларыннан берсе булды. Бөек Октябрь социалистик революциясе җиргә хосусый милекчелекне мәңгегә бетерде; бөтен җир халык байлыгына әверелде һәм хезмәт ияләренә файдалануга бушлай тапшырылды; ленинчыл кооперация планын тормышка ашыру миллионлаган крестьян хуҗалыкларын совхозларга берләшергә ярдәм итте, аларны кулакка кол булудан һәм хәерчелектән коткарды. Коммунистлар партиясе җитәкчелегендә һәм эшчеләр сыйныфының даими ярдәме белән совет крестьяны тайпылышсыз рәвештә социализм юлына басты. Бу исә җирдән файдалану характерының, авылдагы иҗтимагый мөнәсәбәтләрнең тамырдан үзгәрүенә китерде.

Җир! Нинди тирән мәгънәле сүз бу!

Җир — ашатучы, җир — эчертүче. Җир — туган анабыз ул. Борынгы заманнардан бирле инде без җирне шундый ягымлы сүзләр белән телгә алабыз.

Язучы М. Алексеев үзенең бер мәкаләсендә болай дип язды: «Кайвакыт шулай уйлыйсың: кешелек дөньясы кайчан да булса «Җир» дигән шундый тирән мәгънәле һәм күп нәрсәне аңлатучы башка берәр сүз эзләп табармы икән?! Аны баш хәрефтән язган вакытта без бөтен планетаны, бик күп төрле тереклек иясенә яшәү урыны биргән, һәм, бәлки, Галәмдәге башка дөньялар арасында үзенә күрә бердәнберләрдән саналу ихтималы булган планетаны күз алдына китерәбез.

Бу сүз тар мәгънәсендә киң басуларны да, крестьян җире кисәген дә һәм безнең өчен билгеле бер тәме булмаган бер уч серле балчыкны да үз эченә ала. Ләкин ахыр чиктә аннан төрле-төрле тәм-татымнар, төрле исләр, төрле төсләр һәм үзара бәйләнгән, шулай да акыл ирешмәслек дәрәҗәдә төрле-төрле булган бөтен тормыш төрләре барлыкка килә».

Җир турында, яки, халык телендә йөртелгәнчә, туфрак турында сүз башлаганчы, әйдәгез, тарихны искә төшерик.

Сигез мең еллар чамасы элек кешелек гаять зур революция кичерде, аның алдында хәтта атом серен ачу да күләгәдә калган сыман тоела. Кеше туфракны эшкәртә һәм үз торагы янында үсемлекләр үстерә башлый. Бодай бөртеген археологлар таш гасыры кешеләре яшәгән урыннардан да табалар. Борынгы Мисыр, Һиндстан каберлекләрендә һәм казылмаларда табылган барлык тукымалар җитен сүсеннән эшләнгән. Соңга табарак чәчмә культуралар рәтенә тары, киндер, арыш килеп керә, ә хәзер кешелек дөньясы культуралы үсемлекләрнең ике мең диярлек төреннән файдалана.

утрау кебек иде. Ләкин хәзер бу утраулар юк. Утраудан диңгезгә агып торган язгы сулар бу утрауларны «юып» торган, диңгез дулкыннары яр буйларын «ашый» барган. Һәм 1936 нчы елда бу утраулар юкка чыкты. Утраулар булырга тиешле урынга килгән кораб экипажына бары тик диңгез дулкыннары гына күренде.

Утраулар барлыкка килүе һәм юкка чыгуы Төньяк Боз океанында гына күзәтелми. Географик ачышлар тарихында күп кенә серле утраулар билгеле. Мәсәлән, Эпи утравы тирәсендә (Яңа Гебрид) өрәк-утрау бар. Ул даими рәвештә су астыннан «башын калкыта» да... юкка чыга. Утрауның мәйданы бер квадрат километр чамасы. Бу утрауның исеме дә юк, дөресрәге, аның исеме бик күп, чөнки, калкып чыккан саен, һәр хуҗа аңа үз исемен бирә килгән. Ләкин бу утрау, берникадәр вакыттан соң яңадан калкып чыгу өчен, даими рәвештә су астына яшеренә торды.

Мондый күренешләр Урта диңгездә дә очрый: XVIII гасыр башында янартау ату нәтиҗәсендә янартау утравы барлыкка килгән. Итальяннар аңа Юлия, инглизләр — Грехем, ә испаннар Фернандес дигән исем биргәннәр. Бу илләр арасында утрауның кемнеке булырга тиешлеге турында бәхәс барган арада ул диңгез төбенә китте. 1950 елда ул тагын күренде, ләкин берникадәр вакыттан тагын юкка чыкты.

1952 нче елда Тын океанның Япон утраулары тирәсендә су асты янартавы ату нәтиҗәсендә бер утрау хасил булды. Ул су өстеннән 200 метр өскә күтәрелде һәм, бер елдан артык торганнан соң, яңадан су астына яшеренде. Мондый мисалларны бик күп китерергә мөмкин.

Янартау утрауларының барлыкка килүе һәм юкка чыгуы планетабызда яшеренгән эчке көчләр тәэсиренә бәйләнгән. Ләкин Җир йөзеннән кеше эшчәнлеге нәтиҗәсендә юкка чыгарга мөмкин булган утраулар да бар. Мисал өчен Науру утравын алыйк. Кечкенә генә бу утрау тулысы белән кыйммәтле минераль ашламадан — фосфаттан тора. Уннарча ел буена әлеге утраудан фосфат чыгарып, аны Австралиягә, Англиягә, Яңа Зеландиягә ташыдылар. Нәтиҗәдә утрау кечерәйгәннән-кечерәя барды. 1900 нчы елдан, ягъни фосфат чыгара башлаганнан алып, Науру 50 миллион тоннага «җиңеләйде». Ел саен утрауның авырлыгы 2 миллион тоннага кими барды. Утрауда яшәүчеләрнең исәпләүләре буенча, әгәр дә гел шулай барса, утыз елдан соң Науру, гомумән, юкка чыгачак. Фосфатны күбрәк алу белән кызыксынучылар утрау кешеләренә Австралия утрауларының берсенә күчеп китәргә тәкъдим иттеләр. Ләкин утраудагылар бу тәкъдимнән баш тарттылар. Колонизаторлар бу аз санлы халыкның кыюлыклары алдында баш иярга мәҗбүр булдылар.

Тарихта географик объектларны җимерү очраклары да билгеле.

...Мең елдан артык элек Персия патшасы Кир үзенең гаскәре белән Ирак республикасында иң зур саналган Тигр елгасының сулъяк кушылдыгы Диала елгасын кичеп чыга. Кичү вакытында патшаның яраткан ак аты үз күз алдында су төбенә китә. Ачуы чыккан патша елгага җәза бирергә була. Ул елганың суын читкә җибәрү өчен каналлар казырга әмер бирә һәм шул юл белән елганы юкка чыгарырга ниятли. Каналлар казыла һәм елга юкка чыга. Мең еллар буе шулай дәвам итә. Вакытлар үтү белән каналлар күмелә һәм елга, элекке урынына кайтып, үзенең суын яңадан Тигрга коя башлый. Һәм аның исеме яңадан география картасына төшерелә.

Илебез территориясеннән ага торган бер елга белән дә шундый ук хәл булды. Без Кубань елгасын күз алдында тотабыз. Әгәр дә сездән: ул елга кая коя, дип сорасалар, сез, уйлап та тормастан, Азов диңгезенә диярсез. Сезнең өчен бу — Идел Каспий диңгезенә койган кебек үк чын хакыйкать.

Кубань елгасы үзенең суын гасырлар буе Кара диңгезгә койган икән, ә аның Азов диңгезенә таба юл яру вакыты бары тик йөз илле еллар чамасы гына. Бу болай була: Кубань елгасының түбән агымында урнашкан станицаларда яшәүче казаклар 1819 нчы елда тозлы Азов лиманнарын төчеләндерергә уйлыйлар. Моның өчен алар Кубань елгасыннан Азов диңгезенә канал казыйлар. Әлеге канал Кубань елгасына үзенең элекке юлына караганда да күбрәк ошый, һәм ул, алдында очраган бөтен нәрсәне үзенә ияртеп, яр буйларын «ашый-ашый» әлеге канал буйлап ыргыла. Шул вакыттан алып, география карталарына тиешле үзгәрешләр кертергә туры килә.

Вакытлар үтү белән, Кубань елгасының иске юлын котырып үскән үлән һәм куе куаклык каплап ала. Әлеге күп сулы елганың кайчандыр Кара диңгезгә койган булуын күпләр онытканнар да инде.

Йомгаклап шуны әйтергә кирәк: географик ачышлар белән беррәттән, хәзер дә һәм киләчәктә дә географик ябылышлар булып торачак. Сүз дә юк, вакытлар үтү белән елга ярлары һаман саен үзгәреп торачак, яңа култыклар, яңа бугазлар, яңа утраулар барлыкка киләчәк һәм юкка да чыгачак; Каспий диңгезе кебек кайбер эчке диңгезләрнең формалары үзгәрәчәк; янартау утраулар бер калкып, бер юкка чыгып торачак.

Гидроэлектростанцияләр төзегән вакытта гаять зур сусаклагычлар барлыкка киләчәк, күп кенә торак пунктлар, елгалар, күлләр шул сусаклагычлар астында калачак.

Хәзер галимнәр табигатьтә кеше эшчәнлеге нәтиҗәсендә барлыкка килгән үзгәрешләрне генә түгел, ә бәлки, өлешчә булса да, Җирдәге тышкы һәм эчке көчләр тәэсирендә туып торган үзгәрешләрне дә алдан күрә белергә өйрәнделәр.

Мәсәлән, галимнәр кайчан да булса дөньяда иң зурлардан саналган Ниагара шарлавыгының юкка чыгарга тиешлеген

Барлык хәзерге заман цивилизациясе — әлеге революциянең баласы ул. Җирне эшкәртү ихтыяҗы авыл хуҗалыгы кораллары ясауны китереп чыгара. Елгаларның ташу вакытларын белергә кирәк булганлыктан, астрономия фәне барлыкка килә. Җир участокларын бүлгәләү, сугару каналлары төзү кирәклеге геометрияне китереп чыгара. Һәм, ниһаять, буш җирләрнең кимүе һәм элек файдаланылган җирләрнең искерә баруы нәтиҗәсендә игенчеләр өчен үзеннән-үзе беренче кагыйдәләр — авыл хуҗалыгы фәненең беренче башлангычлары туа.

XIX гасыр ахырына кадәр туфракны Җирнең өске геологик катлавы дип кенә исәпләгәннәр һәм әлеге туфрак белән, мәсәлән, кайвакытларда уннарча метр түбәндә яткан кара балчык арасындагы аерманы белмәгәннәр.

Туфрак турындагы фән 1883 елда, В. В. Докучаевның «Рус кара туфрагы» («Русский чернозем») исемле китабы басылып чыккач туа.

Докучаев туфракның, үзенә кадәр саналып йөртелгәнчә, җансыз токым түгеллеген, ә тере организм икәнлеген исбат итте. Ул яши, үсә һәм, аерым шартларга карап, шулай ук кеше тәэсире нәтиҗәсендә чәчәк атарга. я әкренләп үләргә мөмкин. Туфракны үсемлекләр һәм башка тере организмнар барлыкка китерә. В. В. Докучаев йил буенча сәяхәт итә һәм туфракның һәр җирдә дә бертөрле булмавын ачыклый. Төсе, структурасы, уңдырышлылыгы ягыннан туфраклар бик күп төрле.

Бу юлларны укыган һәркем алдында: «Туфрак ничек барлыкка килгән?» — дигән сорау туарга мөмкин. Төньяк Америка индеецларының бер риваятендә бу турыда менә нәрсәләр сөйләнә: «Дөнья башта кыя була. Ел саен яңгыр яуган, кыяга төшеп, аны акрынлап юган, шуннан җир барлыкка килгән. Тора-бара җирдә үсемлекләр үсә башлаган, аларның яфраклары коелып, тагын да күбрәк җир барлыкка килгән. Шунда наратлар үсә башлаган, аларның энәләре һәм күркәләре ел саен коелып торган, башка үсемлек һәм кайрылар белән бергә кушылып, зур җирләр килеп чыккан... Әгәр дә син урмандагы туфракны игътибар белән карасаң, бераз түбәндәрәк аларның барысының да үзара аралашып беткән булуын, ә тагын да түбәндәрәк әкренләп чери баруын һәм җиргә әверелүен күрерсең. Дөнья шулай үскән һәм хәзер дә шулай үсә».

Бу риваятьтә, беркатлырак күренсә дә, туфракның барлыкка килүе турында дөрес сөйләнә. Кайчандыр туфрак бөтенләй булмаган, ләкин бик күп заманнар элек, су һәм җил, эсселек һәм салкынлык ваклаган тау токымнарында тере организмнар — микроблар һәм үсемлекләр урнаша башлый. Шул вакытта инде туфракның тарихы башлана. Үсемлекләр һәм башка тере организмнар үләләр, череләр һәм туфракның төп һәм иң мөһим өлешен — черемә барлыкка китерәләр.

Үсемлекләр күбрәк үскән һәм күбрәк үлә барган саен, җир черемәгә шулкадәр күбрәк байый барган.

Вакланган тау токымнары составлары ягыннан бертөрле түгел. Берәүләрендә карбонатлар, известь һәм акбур күп. Шундый токымнарда, болын һәм дала үсемлекләре астында, безнең иң яхшы кара туфраклы җирләребез барлыкка килгән. Әгәр дә туфрак асты токымында карбонат булмаса, анда, урман капламы астында, ачы көлсу туфрак барлыкка килә.

Һәр очракта да туфрак тере организмнар, бигрәк тә үсемлекләр тәэсире астында барлыкка килә һәм ныгый.

Безнең планета тормышында туфрак аеруча зур роль уйный — ул җансыздан терегә таба күчүче буын булып тора.

Туфрак кешелеккә ел саен миллиардларча пот бодай бирә, ә аннан хуш исле, туклыклы икмәк пешерелә, син шундый икмәк телемен иртә белән генә ашаган идең.

Ләкин кешенең ихтыяҗы икмәк белән генә чикләнми әле. Аңа урман һәм болын, төче су һәм кислород кирәк. Боларның барысын да табигать бирә һәм аларның барысы да, нигездә, туфракка бәйле. Кеше туфракны сигез мең ел буе инде эшкәртә. Галимнәр сиксән ел буе инде туфракның үзлекләрен җентекләп өйрәнәләр. Уңышлар безнең күз алдыбызда. Алга киткән илләрдә авыл хуҗалыгы культуралары уңышы бик югары күтәрелде.

Илебезнең кайбер районнарында гектарыннан 30—40 центнер уңыш алына. Без елдан-ел миллиардларча пот бөртекле ашлык һәм башка авыл хуҗалыгы культуралары җыеп алабыз. Аңа карап туфрак ярлыланмый, искерми. Быелгы уңышын җыеп алганнан соң без киләсе елда да шулкадәр уңыш алуыбызга нык ышанабыз. Шуның өчен дә халык туфракны бетмәс-төкәнмәс хәзинә дип, кешенең иң зур байлыгы дип атый.

Җирнең чикләнмәгән уңдырышлылыгын, аның чиксез байлыгын дәлилләү өчен, Полтава авыл хуҗалыгы тәҗрибә станциясендә менә 80 ел буе инде бер үк басуга ел саен бодай чәчәләр. Ул басуны ашламыйлар. Ел саен һәр гектардан 15—20 центнер алтын бодай бөртеге җыеп алалар.

Басу үзен-үзе ашлагандай була. Билгеле булганча, бер гектар җирдә бодай, чөгендер, кукуруз яисә башка үсемлекләр күбрәк үскән саен, алар туфракка органик матдәләр — тамыр һәм бүтән калдыкларны шулкадәр күбрәк бирәләр. Исәпләүләр күрсәткәнчә, зур гына бер арыш сабагының тамырын бер буйга тезсәң, ул уннарча мең километр тәшкил итәчәк! Һәр уңыш бер гектар җирдә меңнәрчә килограмм органик матдә калдыра. Микроорганизмнар бу калдыкларны таркаталар һәм черемәгә әверелдерәләр.

Ләкин үсемлек калдыклары таркалудан барлыкка килгән черемә генә әле югары уңыш алу өчен җитәрлек түгел.

Югары уңыш алу өчен үсемлекләрне минераль һәм органик ашламалар белән тукландырырга кирәк.

Үткән гасырда ук инде суда эрегәннән соң үсемлекләрнең нормаль үсешенә тәэсир итә торган матдәләрнең минимум күләме билгеләнде. Аларның өчесе: азот, фосфор, калий — төп ашламалар. Әгәр туфракта шуларның берсе генә булмаса да, үсемлекнең үсүе акрыная.

Безнең илдә минераль ашламалар эшләп чыгаручы уннарча предприятие төзелде. Алар колхоз һәм совхозларны иң беренче чиратта кирәк кадәр азот, фосфор, калий белән тәэмин итеп торалар.

Шулай да туфракның дуслары гына түгел, дошманнары да бар.

Беренче дошман — туфрак эрозиясе.

Кеше җирне ныграк эшкәрткән саен, әлеге дошман шулкадәр күбрәк тәэсир итә. Табигый шартларда — урманнарда, болыннарда, сазлыкларда — эрозия бөтенләй юк, булса да бик аз гына.

Күптән эшкәртелеп килә торган җирләрдә бу зарарлы процесс бик тиз бара. Әйтик, язгы ташулар һәм коеп яуган яңгырлар басулардан меңнәрчә тонна уңдырышлы кисәкчекләрне юдырып алып китәләр (кайвакытларда бер гектардан 200 тоннага кадәр).

Бу — су эрозиясе.

Җил эрозиясенең зарары да аннан ким түгел. Көчле җил туфракның 10—15 сантиметрга кадәр калынлыктагы өске катлавын очырып алып китә һәм аңа кадәр яхшы гына уңыш биргән җирләр уңдырышсыз бушлыкка әверелә.

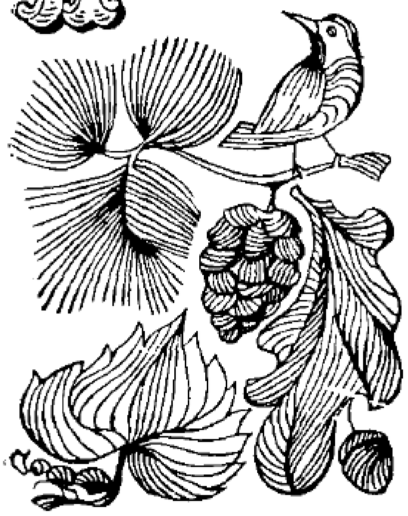
Җирне җил эрозиясеннән урман-ышыклау полосалары утыртып сакларга була. Димәк, игенчелекне туфракның очып бетүенә юл куймаслык итеп һәм мөмкин кадәр ышык урында алып барырга кирәк. Коры далалы районнар өчен бу бигрәк тә мөһим.

Практика күрсәткәнчә, кырларны җил эрозиясеннән саклаудан тыш, туфракны калагы алынган сабан белән эшкәртү корылыкка каршы көрәшүдә файдалы чара булып тора, ул югары һәм тотрыклы уңыш тәэмин итә. Мондагы туры бәйләнеш шуннан гыйбарәт: туфракны эшкәрткәндә урылган иген камылларын шул көе калдырсаң, кырда кар тотылу өчен уңай шартлар барлыкка килә. Ә кар — коры далаларда иң кирәкле нәрсә саналган дым ул.

Туфрак эрозиясе, корылык кебек үк, халык хуҗалыгына бик зур зыян китерә. Ләкин хуҗалыкны фән нигезендә алып барганда, туфракны саклап калу гына түгел, бәлки аның уңдырышлылыгын тагын да арттырырга мөмкин.

Җиргә кешенең кайгыртучанлыгы һәм аның кул җылысы кирәк. Бары тик шул вакытта гына без табигатьне киләчәк буын өчен үзенең бөтен матурлыгы белән саклап кала алырбыз һәм шул вакытта гына алар безгә рәхмәт әйтерләр.

# ЯШЕЛ ДУС



Советлар Союзының Балтик диңгезеннән Тын океанга һәм Заполярьедан Кара диңгезгә кадәр булган гаять зур территориясе басу һәм болыннар, елга һәм ерымнар белән аралашкан урманнарның яшел келәме белән капланган.

Ылыслы урманнарның киң тасмасы күлле Карелиядән алып көнчыгышка таба сузылган, Урал тавы сыртларын каплап алган, аннан Себер һәм Ерак Көнчыгышның иксез-чиксез киңлекләренә җәелгән. Бу — мәһабәт тайга районы. «Тайга» сүзе якут телендә «урман» дигәнне аңлата.

Тайгадан көньяктарак катнаш һәм, ниһаять, яфраклы урманнар башлана. Әгәр дә илебезнең төньягындагы һәм көнчыгышындагы әлеге мәһабәт урманнар 70 процент территорияне алып торса, үзәк районнарда алар өчтән бер, ә илебезнең көньягында һәм көньяк-көнчыгышында бары тик 10 процент чамасы җирне били.

СССР урманнары картасын карасаң, Төньякның, Уралның һәм Себер җирләренең күп өлешен алып торган аксыл көрән төскә игътибар итәсең. Бу — карагай үскән урыннар. Ул 250 миллион гектар, ягъни Франция территориясеннән биш тапкыр зуррак мәйданны биләп тора. Карагайны хаклы рәвештә тайга пәһлеваны диләр. Карагайның үзагачы бик нык, һәм ул йөзләрчә ел хезмәт итә.

Наратны рус урманнары энҗесе дип атыйлар. Әгәр дә нарат урманнарын бергә кушсаң, ул Бөекбритания белән Франция илләре биләгән кадәр җирне алып торыр иде. Нарат агачы шактый киң таралган төзелеш материалы булып тора.

Чыршы урманнары да үзләренең майданнары белән алардан бик аз калыша. Алар турында бөек рус шагыйре Некрасов болай язды: «Монда мәңгелек караңгылык, тирән серлелек, кояш нурлары монда үтеп керә алмый...» Яшел чыршылыкта 11 миллиард куб метр күләмендә кыйммәтле үзагач байлыгы тупланган, аңардан кәгазь, вискоза сүсе, ясалма ефәк, этил спирты, ацетон һәм башка кыйммәтле продуктлар әзерләнә. Ылыслы тайгада гаять зур мәйданны кара һәм ак чыршы урманнары алып тора.

СССР урманнары картасында шактый урынны зәңгәрсу таплар алып тора. Болар — киң таралган һәм рус урманы түзәле саналган каен агачы урманнары. Ул төньяк салкынын да һәм көньяк эссесен дә җиңел кичерә. Халык аны милли агач дип йөртә, аның турында бик күп матур җырлар җырлана. Каен урманнары мәйданы 90 миллион чамасы гектар тәшкил итә.

Картада СССРның үзәгендә һәм Европа өлешенең көньягында карасу-көрән таплар күзгә ташлана. Бу урыннарда рус урманы баһадиры — имән үсә. Имәнлекләр 8 миллионнан артык гектар мәйданны алып тора. Бөек рус шагыйре А. С. Пушкин үзенең бер шигырендә имәнне урман аксакалы дип атый. Халык аның турында бик күп әкиятләр, җырлар, мәкальләр чыгарган. Имән — озын гомерлелек һәм ныклык билгесе.

Харьковтан Полтавага бара торган иске юлга якын гына урында Люботин шәһәре янында юан бер имән үсеп утыра. Халык риваятьләренә караганда, атаклы Полтава сугышы алдыннан Петр I бу имән төбендә туктап торган һәм шул вакыттан алып аны Петр I имәне дип йөртә башлаганнар. Әлеге мәһабәт имән ябалдашының диаметры — 40, агачның биеклеге 25 метр. Бөек Ватан сугышы елларында монда бик көчле артиллерия атышы булды, һәм дүрт йөз яшьлек ветеран бик каты яраланды. Ләкин көчле баһадир бирешмәде, ул хәзергә кадәр ямь-яшел булып үсеп утыра һәм ел саен бик күп яхшы чикләвек бирә.

Картада безнең Урта Азия чүлләрендә үсә торган урманнар төшерелгән. Алар кара һәм ак саксаулдан торалар. Саксаул урманнары безнең илебездә 20 миллион гектар чамасы.

«Саксаул» сүзенең тәрҗемәсе ат койрыгы дигәнне аңлата. Күрәсең, көчле җил астында чайкалганда бу агач күчмә халыкларга аларның елгыр атлары койрыгын хәтерләткәндер.

Урта рус урманнары яки Себер тайгалары белән чагыштырганда, саксаул урманнарын шартлы рәвештә генә урман дияргә мөмкин. Агачлар монда сирәк-сирәк кенә үсәләр. Алар арасыннан автомашина бик иркен үтеп йөри ала. Саксаул күләгәсендә эссе кояш нурыннан ышыкланып тору турында уйлыйсы да юк.

Бу агачларның таркау, кәкре ботаклы ябалдашларында яфраклар бөтенләй юк. Ак саксаулның нечкә генә яшь үрентеләрендә яфрак урынына кыска гына кабырчыклар бар, ә кара саксаулда болар да юк. Яфрак урынына аларда һәр елны яфрак кебек коела торган яшь үрентеләр генә була.

Табигать саксаулны чәчәктән дә мәхрүм иткән. Дөрес, ул ел саен чәчәк ата, ләкин нинди кечкенә һәм шыксыз ул чәчәкләр! Алар үзләренең тышкы күренешләре һәм төзелешләре белән безнең бакчаларда киң таралган алабута чәчәгенә охшаган. Бу очраклы охшашлык түгел икән. Әлеге бер-берсенә бөтенләй охшамаган үсемлекләрне ботаниклар якын кардәшләр итеп саныйлар һәм аларны алабуталар семьялыгына керттеләр.

Саксаул — чүлнең кыйммәтле сакчысы. Аны монда комны ныгыту өчен генә түгел, бәлки үзагачы өчен дә чәчәләр. Саксаулның куе яшь шытымнары, шулай ук зур үсемлекләр-

нең яшь үсентеләре дөя һәм сарыклар өчен бик яхшы азык булып санала.

Саксаулның корылыкка каршы тора алуы аның тамырларының бик тирәнгә китүеннән килә. Кара саксаул агачының буе 20—25 ел эчендә 7 метрга җитә, бу вакытта аның күсәсенең юанлыгы 30 сантиметр чамасы була. Бу яшьтә саксаул ягу өчен дә ярый. Саксаул урманының бер гектары 10 тоннага кадәр утын бирә. Аның агачы җылылык бирү ягыннан ташкүмердән калышмый диярлек.

Безнең ил урманнарында 160 тан артык төрле җиләкҗимеш агачы һәм куагы үсә. Урман җиләкләренең уңышы елына 11 миллион тонна, чикләвекнеке —5 миллион, гөмбәнеке 330 мең тонна тәшкил итә. Хәтта уңыш аз булган елларда да 1 гектар җирдән 50 килограмм эрбет чикләвеге, 10 килограмм гөмбә, 60 килограмм карлыган, 100 килограмм мүк җиләге җыярга була.

Урман — һавада газлар алмашу кебек мөһим процесста актив катнашучы гигант фильтр ул. Урман үсемлекләре һавадан кеше һәм хайваннар бүлеп чыгарган углекислый газны йотып бара һәм аны кислород белән баета. Исәпләүләр күрсәткәнчә, мәсәлән, дүрт зур агач бер кешене тәүлек буена җитәрлек кислород белән тәэмин итә.

Агачларның сәламәтләндерү әһәмияте тагын шунда, алар һаваны тузаннан һәм завод-фабрикалар бүлеп чыгарган зарарлы газлардан чистарталар. Чынлыкта исә урманда тузан булмый.

Карама, юкә һәм сирень агачлары тузанны башкаларга караганда күбрәк йоталар.

Урманнар һаваны төрле зарарлы катнашмалардан чистарталар, аны кислород белән туендыралар, хуш ис таратalar.

Галимнәр бер кешегә 100—150 квадрат метр яшел зона туры килергә тиешлеген исәпләп чыгардылар.

Фитонцидлар — күзгә күренми торган урман «санитарлары» турында нәрсә булса да ишеткәнегез бармы икән әле сезнең?

Фитонцидларны совет биологы Б. П. Токин ачты. Болар — югары төзелешле үсемлекләр, шул исәптән агачлар һәм куаклыклар бүлеп чыгара торган газсыман саклагыч матдәләр. Бу матдәләр авыру тудыручы микробларның, бактерияләрнең, гөмбәләрнең үсеш процессларын бертуктаусыз киметеп торалар һәм аларны аяусыз рәвештә юк итәләр.

Мәсәлән, корсак тифы, туберкулез, дизентерия, дифтерит кебек куркынычлы авырулар тудыручы микроблар каен, шомырт, артыш агачы бүлеп чыгарган фитонцидлар тәэсирендә бик тиз һәлак булалар. Имән, очлы яфраклы өрәңге, каен, усак, шомырт, нарат, чыршы һ. б. шундый агачлар микробларны 1,5—3 минут эчендә юк итәләр.

Наратлыкларда һәм кедр агачлыкларындагы фитонцидлар аеруча көчле була. Алар көндез дә, төнлә дә һава катлавының һәр почмагын гаҗәеп зур төгәллек белән айкап чыгалар, нәтиҗәдә һава чынлыкта стерильгә әверелә.

Фитонцидлар авыру тудыручы микробларга гына һәлак иткеч тәэсир ясап калмыйлар. Шомырт фитонциды, мәсәлән, инфекция таратучы талпаннарны һәм кимерүчеләрне дә агулый. Бу очракта бацилла таратучыларның үсеш процесслары туктый, аларның яшәү өчен иң мөһим органнарын паралич суга, нәтиҗәдә, алар һәлак була.

Фитонцидларны бу үзлекләреннән медицинада, азык промышленностенда һәм авыл хуҗалыгында файдаланалар. Медицинада фитонцидлы препаратлар киң кулланыш тапты. Алар инфекцион авыруларны, яраларны, пешүләрне, үлекләүне һәм башка авыруларны дәвалауда кулланыла.

Урманның иң явыз дошманнарыннан берсе — янгыннар.

Элек, революциягә кадәрге Россиядә, урман янгыннары һәркайда диярлек миллионлаган гектар урманлы җирләрне биләп ала торган булган, ул бәла-казага әверелгән.

1915 нче елда Себердә урман янгыннары 160 мең квадрат километрдан артыкка (16 миллион гектарга) таралган. Күп кенә урыннарда төтен шундый куе булган, 4 метрдан инде бернинди корылма да һәм бернинди әйбер дә күренмәгән.

Корылыклы елларда безнең көннәрдә дә илнең теге яки бу районында урман янгыннары кабына.

Урман янгыннары чыгуга еш кына кеше сәбәпче була. Чөнки урман янгыннарының 95%ы торак пунктларыннан 20 километрга кадәр булган арада кабына. Бу хәл шул турыда сөйли. Урман янгыннары, нигездә, урманда булган кешеләрнең саксызлыгы аркасында килеп чыга.

Еш кына янгын чыгуга сүндерелми калдырылган учаклар, сүндерми ташланган шырпы яки тәмәке, аучылар пыскып яна торган материалдан ясаган пыжлар сәбәпче була.

Урман янгыннарын булдырмау өчен урманда чистарту эшләре үткәрелә, янгынга каршы урман юллары сузыла, минераллаштырылган саклагыч полосалар ясала (бу очракта әлеге полоса үсемлек капламыннан һәм кипкән чүп-чардан туфракка кадәр чистартыла), янгын күзәтү вышкалары, янгынга каршы хәзерге заман техникасы белән җиһазландырылган химик станцияләр төзелә, урманны авиация ярдәмендә саклау чаралары күрелә.

Урманны кошлар бик яхшы саклый. Алар һәр ел саен урманның иң явыз корткычларыннан саналган миллиардларча күбәләк кортларын юк итәләр.

Күренекле рус галиме биолог Кайгородов бервакыт карга һәм чәүкәләрнең үз күз алдында зур гына бер бакчаны корткычлардан ничек саклап калулары турында менә нәрсәләр сөйли:

«Ямьле май кичләренең берсендә мин, гадәтемчә, бакчага кереп, үземнең яраткан эскәмияләрнең берсенә утырдым. Минем игътибарымны бакчага кинәт кенә ябырылган һәм төрле юнәлештә очып йөрүче төркем-төркем май коңгызлары җәлеп итте... Бакча, күрәсең, агачларның яшь яфракларын ашаучы исәпсез-хисапсыз май коңгызлары һөҗүменә дучар булган...

Май коңгызларының шундый гаҗәеп матур бакчага хуҗа булып торулары өч көнгә сузылды. Мескен бакча — нәрсәгә охшап калды! Яшеллеккә күмелеп, хуш ис таратып утырган өрәңге һәм дардар агачларыннан кызганыч хәлдәге пычрак яфрак кисәкләре генә калды...

Дүртенче көнне мин бакчадагы гадәти булмаган шау-шуга уяныл киттем... Тәрәзә янына килгәч, мин мондый хәл күрдем: бакчадагы бөтен агачларны каргалар һәм чәүкәләр сарып алган; җирдә дә, агач төпләрендә дә бик күп иде алар, ә кайберләре, ботакларда урын таба алмыйча, агачлар тирәсендә һәм өстә әйләнгәләп очып йөриләр иде. Колак тондыргыч тавыш купкан иде бу вакытта! Әлеге тамаша көне буе дәвам итте. Икенче көнне дә шул ук хәл кабатланды, ләкин ала каргалар тагын да күбрәк иде. Күрәсең, тәмле һәм мул азык турындагы хәбәр кошлар арасында еракларга таралган булгандыр. Өченче көнне иртән безнең бакчада тып-тын иде инде... Кичен ара-тирә генә ялгыз очып үтүче май коңгызы күренеп кала иде. Икенче төндә бик каты яшенле яңгыр яуды, ул агачларны һәм аларда исән калган яфракларны юып китте... Ике атнадан соң инде мин каргалар ярдәмендә явыз дошман һөҗүмен уңышлы кичергән бакчадагы агачларның ямь-яшел булып үсеп утыруларына тагын сокланып йөри башладым».

Кырмыскалар бик күп файда китерә. Алар зарарлы бөҗәкләрне юк итеп кенә калмыйлар, ә бәлки туфракны да йомшарталар һәм шуның белән урманның яңарып торуына ярдәм итәләр. Кырмыска ояларын сакларга һәм аларны урманның төрле почмакларына күчерергә кирәк. Бу болай эшләнә: май — июнь айларында (иң яхшысы төнлә) кырмыска оясының бер өлешен савытка тутырып томалыйлар да калку урынга, черегән агач төбе янына урнаштыралар.

Күптән түгел генә әле безнең илдә табигать байлыкларының бер генә тармагында да урман байлыклары кадәр исраф итү юк иде. Хәзер инде химия предприятиеләре агач калдыкларыннан штапель тукымалар, кәгазь, спирт, азык чүпрәсе эшлиләр. Урман промышленностенда агач калдыклары бөтенләй булмаячак көн ерак түгел.

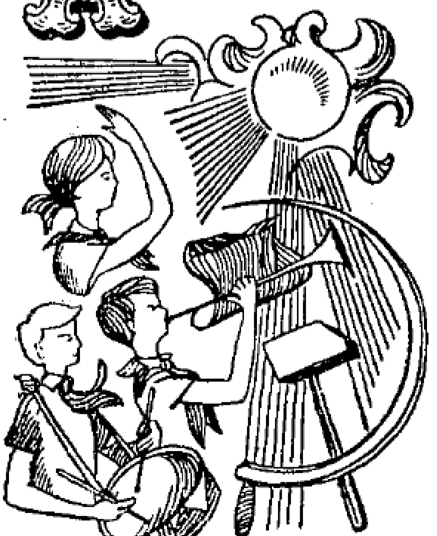
Урман — табигатьнең иң файдалы һәм иң гүзәл әйберләреннән берсе. Аның кешегә биргән берни белән дә алыштыргысыз һәм төрле-төрле бүләкләрен санап чыгу да кыен. Елгалар урманнан башлана һәм аларның һәрвакыт тулы сулы булып торуларына да урман сәбәпче. Урман далалар климатын ях-

шырта, басуларны корылыктан, ә туфракны юылудан, ашалудан саклый. Урман-ышыклау полосалары утыртмый торып, дала җирләрендә югары уңыш алуга ышанып булмый.

В. И. Ленин табигатькә бик сак карады, һәм үз тирәсендәге кешеләрдә дә аңа карата мәхәббәт тәрбияләргә тырышты. Ильичның шәхси шоферы С. К. Гильга, башкаларга караганда, В. И. Ленин белән урманнарда күбрәк йөрергә туры килгән. Ул үзенең истәлекләрендә Ленинның агачларны, аның бигрәк тә Сокольники һәм Горки паркындагы агачларны нигезсез кисүгә карата никадәр тирән борчылуы турында сөйли. Ул яшел дустыбызга зыян китерүче кешеләрне каты җәзага тартуны таләп иткән.

Без дә үзебезнең яшел дустыбыз урманга Ленинча, хуҗаларча мөнәсәбәттә булыйк.

## АЛАР СОВЕТ ИЛЕНДӘ ЯШИЛӘР



1970 нче елгы халык санын алу мәгълүматларына караганда безнең илдә 242 миллионга якын кеше яши.

Совет власте елларында тормыш шартлары яхшыру нәтиҗәсендә илебез халыкларының уртача гомер озынлыгы 70 яшькә җитте (1913 нче елда 32 яшь иде). Сәламәт яшәсеннәр өчен совет кешеләре туганнан алып картайганчыга кадәр врачлар күзәтүе астында тора. Хезмәт ияләре өчен ял йортлары, пансионатлар, санаторийлар төзелгән. СССРда озак яшәүчеләр саны башка барлык илләрдәгегә караганда да күбрәк.

Озак яшәүчеләр арасында барлык милләт вәкилләре дә бар. Кайбер республика шәһәрләрендә (Үзбәкстан, Казахстан, Таҗикстан, Төркмәнстанда) озак яшәүчеләр саны авылларда яшәүче озын гомерлеләр белән бертигез диярлек. Шулай булгач, озын гомерлеләр бары тик авылларда гына булырга мөмкин дигән караш дөрес түгел.

Озын гомерлеләр географиясе нинди соң?

Алар арасында беренче урынны Азербайҗанның Таулы-Карабах автономияле өлкәсе һәм Нахичевань АССР алып тора. Аннары Грузия, Дагстан АССР һәм Төньяк Кавказның кайбер районнары килә. Кырыс климатлы Якутия һәм Себернең башка районнары да озын гомерлеләр буенча әле санап үтелгән районнардан калышмыйлар диярлек. Озак яшәүчеләр

Урта Азиядә, СССРның Европа өлешендә һәм Белоруссиядә дә күп.

Илебезнең иң карт кешесе Ш. Мөслимов Азербайҗанда яши. Ул 1805 нче елда туган һәм Пушкиннан бары тик алты яшькә генә кече. 1970 нче елда Ш. Мөслимовка 165 яшь тулды. Аның нәселендә ике йөздән артык кеше. Ширали яши торган авыл мәктәбендә укучы балаларның 80 проценты Мөслимов нәселеннән. Ш. Мөслимовтан бу кадәр озак яшәүнең серен сорагач, ул, монда бернинди дә сер юк, дип җавап биргән. Ул гомер буе эшли, яшелчә, җимеш, сөт белән туклана, ипинең эре итеп тарттырылган оннан пешерелгәнен генә ашый. Бервакытта да артыгын ашамый, тәмәке тартмый.

Тормыш шартлары яхшыру нәтиҗәсендә, илебездә озак яшәүчеләр күбәя. Уртача гомер озынлыгы арта. Шуның белән бергә безнең кешеләрнең тышкы кыяфәтләре дә үзгәрә: алар торган саен ныграк һәм сәламәтрәк була баралар.

Безнең илдә нинди халыклар яши соң? Гади генә булып күренгән бу сорауга җавап бирү алай ук җиңел түгел. Чөнки төрле халыклар еш кына бер үк телдә сөйләшә. Аннан тагы шулай да була: бер үк халык бер-берсенә кардәш саналган, ләкин бер-берсеннән шактый аерылып торган ике телдә сөйләшә.

Соңгы мәгълүматларга караганда, СССРда 130 га якын төрле халык яши.

Күрәсезме, илебез халыклары ничек төрле-төрле. Кеше саны буенча да алар бер-берсеннән аерылып торалар. Рус, украин, белорус, татар, литвалы, грузин, әрмән, үзбәк, казах кебек халыклар миллионнарча, хәтта ун миллионнарча исәпләнә, ә башкалар исә меңнәр, хәтта йөзләр белән генә санала. Мәсәлән, алеутлар безнең илдә бары тик берничә йөз кеше генә. Алар Командор утрауларында яшиләр. Совет власте елларында бу халык яхшы тормышка һәм бәхетле хезмәткә хокук алды. Алеутлар арасында галимнәр, инженерлар, врачлар бар, ләкин аларның төп кәсепләре — җәнлек үрчетү, морж һәм диңгез мәчеләре аулау. Диңгез мәчеләре судан чыгып тупланып ята торган атаклы урыннары нәкъ менә монда, Командор утрауларында.

Бөек Октябрь революциясенә кадәр 130 телнең 20 сендә генә үз язуы бар иде. Ләкин ул да әле интеллигенция һәм руханиларның тар даирәсендә генә кулланыла иде. Октябрь революциясеннән соң илле төр халык үз телендә гомумхалык язма теленә ия булды. Алтмышка якын аз санлы халык үз язуларын булдырырга теләмәде, чөнки алар, бик аз санда булганлыктан, эрерәк милләтләрнең әдәби теленнән файдаланалар.

Безнең илебез халыклары, бер-берсен баеткан кебек, бер-берсенең телләрен дә үзара баеталар. Мәсәлән, «аршин», «арык», «казак», «казна», «утюг», «кирка» кебек киң тарал-

ган сүзләр рус теленә төрки телләрдән кергән. Үз чиратында «Совет», «колхоз», «коммунист», «спутник», «космонавт» һәм башка шундый йөзләрчә рус сүзе барлык телләргә диярлек күчте.

Илебезнең күп кенә халыклары үз телләреннән башка тагын рус телен дә беләләр.

Советлар Союзы тормышы белән танышкан һәркем безнең халык өчен «дуслык» сүзенең иң кадерле сүз булуын билгеләп үтә.

Ирекле халыклар дуслыгы — бөек көч чыганагы, ул аларны үзара баета, азатлык, бәйсезлек һәм үсү чыганагының төп нигезе булып тора. Һәр җирдә дә аның гүзәл җимешләрен күрергә була. Чирәм җирләрне үзләштерүдә, гидроэлектростанцияләр һәм меңнәрчә промышленность предприятиеләре төзүдә руслар һәм украиннар, әрмәннәр һәм үзбәкләр, белоруслар һәм эстоннар, литвалылар һәм азербайҗаннар, грузиннар һәм татарлар — гомумән, барлык союздаш республика вәкилләре катнашты.

1966 елда Үзбәкстан башкаласында җир тетрәгәч, үзбәк халкына барлык союздаш республикалар үзләренең ярдәм кулларын суздылар. Илебезнең төрле почмакларыннан җимерек Ташкентны яңадан торгызу өчен кирәкле йөкләр төялгән эшелоннар агылды. Дуслар кулы белән йөзләрчә һәм меңнәрчә яңа биналар төзелде.

Илебез халыкларының үзара дуслыгы зур сынаулар үтте һәм аның нык булуы вакыт белән расланды. Аның данлы тарихы һәм бай традициясе бар. Иң мөһиме шунда — бу дуслык елдан-ел ныгый һәм киңәя.

Һәр совет кешесе үзенең бердәм совет семьясында яшәве, Советлар Союзы гражданы булуы белән горурлана.

## КЫЗЫКЛЫ ФАКТЛАР

Бик яхшы шомартылган биллиард шарының өслеге Җир өслегенә караганда кытыршырак. Әгәр дә биллиард шарын Җир шары кадәр зурайтсаң, җир өсте тигезрәк һәм шомарак булыр иде.

Ватаныбыз фәне һәм техникасының XVIII йөздәге уникаль истәлеге — Зур академик глобус (хәзерге вакытта ул Ленинградта, элекке Петровск кунсткамерасында саклана). Бу глобус дөньяда беренче планетарий булып та санала. Бу шарның диаметры өч метрдан артык. Аның тышкы ягына җир өсте, ә эчке ягына йолдызлы күк йөзе төшерелгән. Глобус эченә 12 кеше кереп урнаша ала. Шар әйләнеп тора һәм шуның аркасында кешеләр йолдызлы күкнең хәрәкәтен күзәтә алалар.

Борынгы Норвегия риваятьләрендә «кояш ташы» яки «юл күрсәткеч» дип аталган кодрәтле ташлар турында сөйләнә. Бу ташлар диңгездә йөзүчеләр өчен озак вакытлар буе компас булып хезмәт иткән, чөнки алар хәтта болытлы көннәрдә дә Кояшның кайсы урында икәнен күрсәткәннәр. Күп еллар буе галимнәр бу «кояш» ташлары турындагы мәгълүматларны чынга алмаганнар. Ләкин «юл күрсәткеч» ташлар дөрестән дә бар икән. Аларга карап күк гөмбәзендә Кояшның кайсы урында булуын, һава хәле нинди булуга карамастан, төгәл билгеләргә мөмкин икән. Мәсәлән, кордиерит минералыннан эшләнгән пластинка ачык сары төстә була. Әгәр дә аны бер башы белән Кояш юнәлешендә урнаштырсаң (көн болытлы да булсын ди), ачык сары төстәге пластинка карасу-кызыл төскә керә.

Германия Демократик Республикасының Дәүләт китапханәсендә 220 × 170 сантиметр зурлыктагы һәм 126 килограмм авырлыктагы уникаль гигант атлас саклана. Аның яхшы гына ишек зурлыгындагы тышы кыйммәтле агачтан эшләнгән. Атласта бик зур 38 карта бар. Карталарда Австралия белән Антарктида юк, чөнки атлас 1665 нче елда төзелгән, ә Австралия картага бары тик XVII йөзнең ахырында гына төшерелә. Антарктида турында аңа кадәр әле берни дә билгеле булмый.

Океан суларын күтәрә торган тарту көче үзенең күренми торган арканнары белән коры җирне дә тарта. Үз сүзле Җир, зур каршылык күрсәтеп булса да, шул көчкә буйсынырга мәҗбүр була. Коры җир күтәрелеше меңнәрчә километрларга сузылган дулкын кебек бара. Салмак кына һәм сизелер-сизелмәс кенә шәһәрләр, дәүләтләр, бөтен бер материклар күтәрелә. Күтәрелеш сәгатьләрендә Мәскәү шәһәре, мәсәлән, чигенеш вакытына караганда ярты метрга югары тора.

Җир шарында бер сәгать эчендә кеше сизәрлек уртача бер җир тетрәү була. Илебез территориясенең биштән бер өлешендә (ә анда 25 миллион халык яши) җир тетрәү гел булып тора. Сейсмик станцияләр илебездә ел саен өч меңнән артык җир тетрәүне билгелиләр һәм аларның уртача уннан бере кешеләрне куркуга төшерә яки хәтта кайбер биналарга зарар китерә. Җир тетрәү бүгенгә кадәр әле кешелек өчен бәла булып тора, ә аларның буласын алдан әйтү мөмкинлеге Җир физикасының хәл ителмәгән мәсьәләсе булып тора. Бу мәсьәләне хәл итү өстендә күп кенә фәнни коллективлар, шул исәптән күптән түгел генә үсеп чыккан берничә яңа учреждение эшли.

Океан төпләренең хәрәкәте турында мәрҗән корылмалар ышандырырлык итеп «сөйлиләр». Мәрҗән полипларының (кузгалмыйча бер урында яши торган диңгез хайваны) 40—60 метрдан да артык булмаган тирәнлектә урнашулары Ч. Дарвин яшәгән чорда ук билгеле була. Шуның өчен океан төбе хәрәкәтсез торган вакытта мәрҗән корылмаларның биеклеге 40—60 метрдан артмаска тиеш. Ләкин тикшеренүләр күрсәткәнчә, мәрҗән корылмалар еш кына 1200—1600 метр тирәнлектә урнашып, берничә йөз метр калынлыкка җитәләр (Индонезиядә). Аларның болай урнашуларына океан төбенең иңә баруы сәбәп була торгандыр һәм аның белән бергә бөтен мәрҗән корылмалар «бата» баралардыр. Шуның нәтиҗәсендә корылманың өске өлешенә яңа, яшь мәрҗәннәр үсәләдер.

Кайбер очракларда мәрҗән корылмалар, су асты кыясы кебек, өскә үк калкып чыгалар. Япония, Корея һәм Индонезия яр буйлары тирәсендә диңгез өстенә чыгып торган безнең көннәрдә диярлек барлыкка килгән яшь кыяларны еш күрергә була. Тимор утравы янында алар 1000 метрга кадәр җитә.

1966 нчы елның язында бер геофизик Ташкенттагы җир тетрәүнең иң көчле чагы Айның тарту көче югары ноктасына җиткән вакытында булуын билгеләде. Бу күзәтүләр 24 майда һәм 5 июньдә булган җир тетрәүләрне алдан белергә ярдәм итте. Ташкентта яшәүчеләр моны әле дә хәтерлиләрдер: җир тетрәү буласы көннән алда бер сейсмолог, телевидение аша чыгыш ясап, кешеләрне куркыныч булу ихтималы турында кисәтте, бу исә күп кешеләрнең тормышын саклап калды.

Белгечләрнең күпчелеге хәзер дә әле җир тетрәүдә Ай белән Кояшның тарту көче турыдан-туры сәбәпче дип исәпләмиләр. Дөрес, аерым очракларда (җир тетрәү инде «өлгереп җиткән» вакытта) шартларга торган гаять зур тау токымнары массасын хәрәкәткә китерү өчен күп көч кирәкми, ул көчнең бензин багына төшкән чаткы ролен үтәве мөмкин.

Коры җирдә дә һәм диңгездә дә сейсмик күзәтү ысулы һаман саен киңрәк кулланыла. Ләкин сулыкларны тикшергән вакытта балыклар бик күп үлә иде. Геофизик күзәтү методларының Бөтенсоюз фәнни-тикшеренү институты белгечләре һәм биологлары эшләгән прибор сулыкларда яшәүче тереклек ияләрен куркыныч булачагы турында искәртеп куярга мөмкинлек бирә: магнитофон тасмасынаерткыч балыклар тавышы язылa: суга төшерелгән динамик ярдәмендә бу тавышлар шартлату үткәреләчәк районда яңгыратыла. Сулыкларда яшәүчеләр бу куркынычлы зонадан бик тиз качып китәләр. Прибор сынауны уңышлы үтте.

Географик яктан Исландия гаҗәеп кызыклы ил. Ул — Җир йөзендә безнең көннәрдә дә актив эшчәнлек күрсәтә торган гаять зур янартаулар районы. Соңгы елларда бу илнең территориясе су асты янартауларының актив эшчәнлеге нәтиҗәсендә аның көньяк ярларында барлыкка килгән яңа утраулар исәбенә бераз артты. Яңа барлыкка килгән ике утрауның өсте суынган лавадан гыйбарәт. Яңа җирләргә кешеләр күчеп утыра.

Нидерланд кешеләре гел илне тоташ су басу куркынычы астында яшиләр. X—XII гасырлардан ук башлап инде аларга диңгез ярларына дамба һәм буалар төзергә туры килгән. Бу корылмаларның биеклеге хәзер инде 15 метрга һәм аннан да артыкка җитте. Нидерланд тикшеренүчеләренең мәгълүматларына караганда, илнең диңгез яр буйлары ел саен 2,5 миллиметр тизлек белән иңә (100 елга 2,5 метр) һәм коры җирнең шактый өлеше инде диңгез өсте тигезлегеннән түбәнрәк ята.

Исәпләүләр буенча, коры җирнең күтәрелүе һәм диңгезнең чигенүе нәтиҗәсендә, Финляндиянең мәйданы йөз ел саен 700—1000 квадрат километрга арта.

Тау промышленносте эшчеләре һәм шахтерлар аскарак төшкән саен һава температурасының күтәрелүен яхшы беләләр. Тирән рудникларның түбәнге өлешләрендә озак вакыт булырга мөмкин түгел: тынны кыса торган эсселек кешегә бик начар тәэсир итә. Мәсәлән, Көньяк Африкада дөньядагы иң тирән булган һәм алтын рудасы чыгарыла торган Витватерсранде руднигында шартлар менә шундый.

Төрле континентларда үткәрелгән кат-кат нивелирлаудан соң[1] һәр җирдә күтәрелү һәм иңү өлкәләрен билгеләделәр. Совет галимнәре Көнчыгыш Европа тигезлеген тикшергәннән соң Мәскәү белән Ленинград арасындагы һәм Кара диңгез буе үзәнлекләрендәге җирнең иңә баруын ачыкладылар. Украинаның көнбатыш өлкәләренең, Кривой Рог районнарының, Урта рус калкулыгының һәм башкаларның күтәрелә баруы беленде. Көнчыгыш Европа тигезлекләрендәге уртача күтәрелү һәм иңү тизлеге елына 2—4 миллиметр исәпләнә.

Көбатыш Европаның Эльба, Рейн һәм Темза елгалары берничә дистә мең еллар элек хәзерге Норвегиянең көнбатышына табарак урнашкан диңгезгә койганнар, ә Британия утраулары ул вакытта Евразия материгының бер өлешен тәшкил иткән: Төньяк диңгез төбендә борынгы кешеләр кулланган кoралларның калдыклары табылды; димәк, диңгез төбенең иңүе кешелек тарихы башланган чорга туры килә.

Җир шарында яшәүче 3256 миллион кешенең (1964 нче елгы мәгълүматлар буенча) 56 проценты тигезлекләрдә яши (диңгез өсте тигезлегеннән 200 метрга кадәр). Диңгез өсте тигезлегеннән 200—500 метр югарыда —24 процент, 500—1000 метрда —12, 1000—1500 метрда —4, 1500—2000 метрда —2,5, 2000 нән артык метр биектә 1,5 процент кеше яши. Диңгез өсте тигезлегеннән түбәндә якынча 6 миллион кеше яши, ә аның 4 миллионы Нидерландка туры килә.

Явада яшәүчеләр примула империалис чәчәген үлем чәчәге дип атыйлар. Ул җир шарында бары тик бер генә урында — биеклеге өч мең метрдан артык булган янартау түбәсендә генә үсә. Бу чәчәкнең күренүе тиздән янартау атачагын хәбәр итә.

АКШның Милли паркында янартау кратерына урнашкан күл бар. Янартау конусы кайчандыр бик биек булган һәм диңгез өсте тигезлегеннән 3600 метр югары күтәрелгән. Алты мең ел элек һич тә охшашы булмаган көчле янартау ату була, шунда аның өске өлеше җимерелгән һәм конус урынында бүрәнкә сыман упкын барлыкка килгән, ә вакытлар үтү белән аңа су җыелган. Шулай итеп, кратер күле барлыкка килгән. Аның тирәнлеге 570 метрга җитә. Бу — Җир шарындагы иң тирән кратер сулыгы.

Хәрәкәт итә торган иң биек янартау (6800 метр)— Көнбатыш Кордильерда, Чили белән Аргентина чикләрендәге Тупунгато янартавы.

---

[1] Нивелирлау — махсус прибор ярдәмендә җир өсте нокталарын чагыштырып, аларның биеклеген билгеләү.

Иң биек янартау конусы — Ключи сопкасы (4750 метр) — Камчатка ярымутравында. Бу янартауның конусы бераз киселгән булса да, ул бик дөрес формалы, аның түбәсендә кратер да бар.

Иң актив Килауэа янартавы (1247 метр) Тын океанда, Гавай утравының көньяк-көнчыгыш ярында урнашкан. Аның кратерында (диаметры 4,5 километр) даими рәвештә лава күле кайнап һәм фонтан атып тора, кайчакларда ул ярларыннан ташып чыга.

Хәрәкәт итүче вулканнар иң күп булган район Малайя архипелагының Зур һәм Кече Зонд утрауларында. Анда 95 янартау хәрәкәт итеп тора.

Җир тетрәү иң күп була торган район — Чили; анда елына 1000 гә якын җир тетрәү була.

Гранит бик зур монолитлар хасил итә. Ленинградның Сарай мәйданындагы Александр колоннасы эшләнгән монолит башкалар арасында «чемпион» санала. Башта бу монолитның авырлыгы 3700 тонна, ә озынлыгы 30 метр булган. Юнгалый һәм шомарта торгач аның озынлыгы 25,6, ә диаметры 3,6 метрга кала. Ләкин шул эшкәртелгән хәлендә дә Александр колоннасы монолит таштан эшләнгән иң зур һәйкәл булып тора.

Ленинградтагы «Бакыр җайдак» һәйкәленең нигезе итеп эшләнгән валунның (зур йомры таш) да күләме гаять зур. Монолитның озынлыгы 13,4, киңлеге 6,7 һәм биеклеге 8,2 метр!

Җирдәге 340 миллион куб километр мәйданны алып торган утырма токымнарның 270 миллион куб километры, ягъни 80 проценты балчыксыл токымнарга туры килә.

Хәзерге тирән сулы океаннардагы кызыл балчык утырмалар бик әкрен, елына 0,008 миллиметр чамасында гына туплана. Ләкин Җирнең бөтен үткән геологик тарихында да ул шундый темп белән барган булса, 20 километр калынлыгындагы катлам барлыкка килгән булырга мөмкин.

Океанның экватор өлкәләре 62 метр калынлыктагы суны парга әйләндерә. Урта диңгез бер елга 1,5 метр калынлыктагы суны парга әйләндерә.

Атлантиканың көнбатыш ярлары тирәсендә диаметры 30 метрлы бер урын бар, аннан ... төче су алырга була. Тикшерүләр күрсәткәнчә, бу урында океан төбе 40 метрга тирәнрәк, һәм менә шул урыннан көчле фонтан — төче су чыганагы

бәреп тора икән. Ул океан өстенә ук килеп җитә. Аның янынан узып йөрүче кораблар үзләренең эчәргә яраклы төче су запасын тулыландыру өчен әлеге «бушлай килгән» төче судан файдаланалар.

Җир йөзендә тереклек ияләре тарафыннан төзелгән иң зур корылма — Австралиядәге Зур Барьер рифы. Аның архитекторлары һәм төзүчеләре, ягъни мәрҗән полиплары, океан төбендә озынлыгы 2000, ә киңлеге 150 километрга кадәр булган гигант «ныгытма» төзегәннәр. Әлеге Зур Барьерның биеклеге 2 километрга җитә. Су астында тикшеренүләр алып баручы немец белгече Г. Хассның исәпләүләренә караганда, әлеге кыяның күләме Нью-Йорк кебек зур шәһәр алып торган мәйданнан 2000 тапкыр зуррак.

Безнең планетада иң озын үзәнлек — рифт — океан төбендә урнашкан. Ул, Испаниядән төньяктарак башланып, Атлантик океан аша 65 мең километрга сузыла һәм Антарктика суларында бетә.

Иң зур диңгезләрдән саналган Мәрҗән диңгезе Тын океанда, Австралия белән Яңа Гвинея ярлары арасында һәм Соломон белән Яңа Гебрид утраулары арасында урнашкан; аның мәйданы 4,8 миллион квадрат километр.

Иң зур күл исәпләнгән Каспий диңгезе Европа белән Азия чигендә ята; аның мәйданы 371 мең квадрат километр.

Агымлы күлләрнең иң зуры булган Югары күл Төньяк Америкада урнашкан; аның мәйданы 82 мең квадрат километр.

Иң тирән күл — Байкал күле СССРның көнчыгышында урнашкан; аның тирәнлеге 1620 метр.

1904 нче елның январенда цунами дулкыны Англиянең «Эвенгер» исемле йөк пароходын Мексика култыгындагы утрауларның берсенә чыгарып ташлый. Ул пароход коры җирдә 12 ел тора. 1916 елның июлендә яңа дулкын «Эвенгер»ны кире диңгезгә төшерә. Аз гына төзәткәләгәч, әлеге пароход тагын йөзә башлый.

Көчле дулкыннар яр буе кыяларына «һөҗүм итәләр» һәм әкренләп аны «ашыйлар». Ул дулкыннарның көче шулкадәр зур, мәсәлән, Бискайя култыгындагы штормның Европа континентын селкетүе, дөрес, сейсмографлар ярдәмендә, Мәскәүдә сизелә.

Дөньяның барлык диңгезләрендә дә тирәнгә киткән саен температура төшә бара. Бу яктан бары тик Кызыл диңгез генә аерылып тора. Америка океанографлары бу диңгезнең 1880 метр тирәнлегендә суның температурасы +60 градуска җиткән берничә «кайнар нокта» таптылар.

Персия култыгында Ормуз утравы бар. Аның диаметры бары 30 километр гына. Утрауның үзенчәлеге шунда, ул саф тоздан гына тора.

Дөньяда иң күп сулы Амазонка елгасы Көньяк Америкада ага. Аның бассейнының мәйданы 7 миллион квадрат километр чамасы. Бу елга 500 гә якын кушылдык кабул итә, аларның кайберләренең озынлыгы 1500 километрга җитә; ул ел буе тропик яңгырлардан туена.

Җир шарында иң зур елга дельталарыннан саналган Ганг һәм Брахмапутра елгаларының гомуми дельтасы Бенгалия култыгында урнашкан. Бу дельтаның мәйданы 80 мең квадрат километр.

Чүлгә барып тоташа торган иң зур елгаларның берсе — Урта Азиядәге Тәҗен елгасы. Аның озынлыгы 1124 километр. СССР территориясендә Тәҗен суының бер өлешен оазисларны сугару өчен файдаланалар, ә бер өлеше комнарда юкка чыга.

Гидрологларның исәпләүләренә караганда, Амударья суының һәр куб метрында кимендә дүрт килограмм ком бар, ә ташу вакытында бу икеләтә арта. Менә шуның өчен дә Арал диңгезенең көньяк ярлары бик тиз саега, ә Амударья дельтасының ярлары киңәя бара.

Билгеле булганча, елгалардагы су төче. Ләкин тоз тәмекилә торган сулы елгалар да бар. Шундыйларның берсе — Солянка елгасы СССРның иң Кырый Төньягында ага. Аның суы бик тозлы булу белән аерылып тора.

Елгага бу тоз каян килгән соң?

Галимнәр бик күп миллион еллар элек хәзерге Якутия урынында зур диңгез булганлыгын ачыкладылар. Соңрак Җир кабыгының күтәрелүләре һәм иңүләре нәтиҗәсендә кайбер урыннарда ябык лагуналар [1] барлыкка килгән һәм, суның парга әйләнүе аркасында, аларда бик калын булып тоз утырган, ә соңга таба ул катлам известьташ белән капланган. Бик тирәннән күтәрелгән җир асты сулары, әлеге тозлы катлам аша үтеп, елгага барып тоташалар.

---

[1] Лагуна — ком өеме белән диңгездән аерылып тора торган култык.

Олекма үзәнлеген бораулаган вакытта өч бик зур тоз чыганагы табылды, аларда миллиард кубометрга якын саф аш тозы бар.

Чын асфальт күле Кече Антиль утраулары төркемендәге Тринидад утравында. Бу күл урнашкан Пунта-ла-Бреа борыны асфальт белән тулган. Ул асфальт күл төбеннән, зур-зур кантарлар булып, анда яшәүчеләрнең өйләре турына ук күтәрелә. Ә бер урында сумала ташкыны автомобиль юлын кисеп үтә. Асфальт күленең өсте кара-соры төстә, ул яргаланып, җыерчыкланып тора. Күлнең урта өлешендәге асфальт сыек, ә кырыйларында каты.

Бу күлдән 6 миллион тоннага якын асфальт чыгарылды. Хәзер аннан ел саен 120—150 мең тонна асфальт алына. Бу материалның төп өлеше башка илләргә чыгарыла. Тринидадның экспорт товарлары арасында «күл асфальты» мактаулы урын алып тора.

Антарктиданың төньяк-көнбатышында (Виктория Җире) суы Дөнья океаны суларыннан 11 тапкыр тозлырак булган күл табылды. Бу күл 50 градус салкында гына туңа башлый. Элек тозлы су —30 градустан бераз салкынрак температурада тулысынча туңа дип исәплиләр иде.

Эчәргә яраклы су алына торган иң зур тирәнлек 2138 метрга җитә. Бу — Австралиядәге артезиан коеларының берсе.

Антарктидада Көньяк полюстан 520 километр ераклыкта галимнәр ниндидер хайванның баш һәм умыртка сөяген таптылар. Лаборатория тикшерүләре әлеге калдыкларның алтынчы континентта 200 миллион ел чамасы элек яшәгән борынгы крокодилныкы булуын белделәр. Бу калдыклар көньяк материк борынгы заманда тропик урманнар һәм сазлыклар белән капланган булган дигән фаразны тагын бер тапкыр раслый.

Айсбергларны күзәтүнең халыкара оешмасы инде 60 елга якын яшәп килә. Ул 1914 нче елда, океан лайнеры «Титаник» һәлакәтеннән соң төзелә. Аңа хәзер 14 ил керә һәм аның ел әйләнәсе буена күзәтү алып бара торган самолетлары һәм кораблары бар. Бу оешманың иң киеренке эш вакыты — февраль — сентябрь айлары.

Ел буена якынча 370 айсберг төньяк киңлекнең 48 нче градусын кисеп үтә. Ә бу исә кораблар йөзү өчен куркыныч тудыра. Кайбер айсбергларның буе 170 километрга, ә биеклеге 100 метрга җитә. Бу боз тавының җидедән бер өлеше генә су өстенә чыгып тора. Бер ел эчендә Арктиканың боз капламыннан 26 меңгә якын айсберг аерылып чыга һәм ачык океанга йөзеп китә. 48 нче градусны кисеп үткән һәр айсберг халыкара

оешманың туктаусыз күзәтүе астына алына. Аның «маршруты» турында Төньяк Атлантикада йөрүче барлык корабларга хәбер ителә.

Табылган айсберглар самолеттан бомбага тотыла. Еш кына әлеге боз тавын юкка чыгару өчен 15 тән артык гадәти бомба кирәк була.

Мәңгелек туң катлавының иң калын районы Таймыр ярымутравында. Аның калынлыгы 600 метрга кадәр җиткән урыннар да бар.

Балык... яңгыры! Яки бака... яңгыры! Дания, Норвегия һәм Шотландия кешеләренә болар бик яхшы таныш. Яңгыр тамчылары белән бергә кинәт кенә балыклар, кыслалар, бакалар ява башлый. Күптән түгел генә әле, 1949 нчы елның җәендә, балык яңгыры Яңа Зеландиянең бер районында явып үтте. 1933 нче елда Ерак Көнчыгышта Тын океаннан 50 километр ераклыкта урнашкан Кавалерово авылы районында диңгез медузалары яңгыры яуды.

Галимнәр моның серенә төшенделәр инде. Әлеге сәер яңгырларның сәбәбе бик гади икән. Табигатьтә кайчагында бик көчле давыллар һәм өермәләр булып ала. Өермә вакытында һава спираль буенча гаять зур тизлек белән (секундына 100 метрга кадәр) бөтерелә. Бик зур тизлек белән бөтерелү нәтиҗәсендә өермә эчендәге һава бик нык сирәкләнә. Су яки җир өстеннән үткәндә өермә җиңел әйберләрне үзенә суырып ала. Кысла-лар, медузалар, балыклар, бакалар һавага нәкъ менә шул юл белән күтәреләләр дә. Ә өермә көчсезләнгәч, алар җиргә төшәләр.

СССР Фәннәр академиясенең Баш геофизика обсерваториясендә ясалма яңгыр яудыру өчен аш тозы белән... цемент катнашмасын сынап карадылар. Катнашманы самолеттан сиптерделәр. Нәтиҗә ничек соң? Ясалма яңгыр кайчагында сәгатьләр буе яуды.

Томанны тәшкил иткән су тамчылары яңгыр тамчыларына караганда миллион тапкырга ваграк. Икенче төрле әйткәндә, аш кашыгына су тутыру өчен, 7 миллиард томан тамчысы җыярга кирәк.

...Бер чиләк су 270 квадрат километр мәйданны 15 метр калынлыктагы томан белән капларга җитә.

Шторм дәрәҗәсенә җиткән, ягъни җилнең тизлеге секундына 17 метрдан артык булган тайфун яки давыл метеорологларның килешүе буенча, төньяк ярымшарда хатын-кыз исеме белән, ә көньяк ярымшарда ирләр исеме белән аталып йөртелә. Бу атамаларның исемлеге гадәттә алдан ук төзелә һәм анда латинча A хәрефеннән Z хәрефенә кадәр алфавит тәртибендә тезелгән исемнәр була.

1904 нче елның җәендә Мәскәү өстеннән көчле өермә үтеп китә. Үз юлында ул күпьеллык агачларны тамырлары белән кубарып ала, зур таш кантарларын әйләндереп ташлый, тимер түбәләрне алып ыргыта, күп кенә биналарны җимерә, телеграф баганаларын йомычкага әйләндерә. Мәскәү елгасы өстеннән үткәндә, бу өермә үзенә шулкадәр күп су ала, ул үткән җирдә хәтта елга төбе күренеп кала. Өермә баганасы тузаннан кара төскә керә һәм ерактан янгын төтененә охшап тора. Бер янгын командасы хәтта моны «янгын» дип уйлап, аны сүндерергә ашыга. Ләкин алар өермә янына килеп җиткәч, өермә ул кешеләрне һәм атларны як-якка атып бәрә, янгын шлангларын сүтеп ыргыта, мичкәләрне һәм арбаларны йомычкага әйләндерә.

Ясалма сугару тигезлекләрдә генә түгел, бәлки таулы районнарда да кулланыла. Тибетта, Памирда һәм Перуда биеклеге 4000, Европада 2000 метр (мәсәлән, Швейцариядә) булган сугарулы җирләр бар. Сугарыла торган җирләр хәтта Төньяк котып түгәрәге янында — Исландиядә дә бар.

Нидерландта 3,3 миллион гектар җир эшкәртелә, аның 600 меңе кеше тарафыннан диңгез һәм күлләрдән тартып алынып, киптерелгән җирләр.

Португалиянең диңгез сәяхәтчесе Магеллан, Америка континентының көньяк чигенә җитеп, Атлантика океаны белән Тын океанны тоташтырган бугазны ачкач (соңыннан ул аның исеме белән атала), ул әлеге бугазның ике ягында да янып торган бик күп учак күрә. Аларны индеецлар кабызган була. Магеллан ачкан бу архипелагка Утлы Җир дигән исем бирелә.

Бүгенге көндә Утлы Җирнең төп халкы бөтенләй юк диярлек инде. Соңгы унъеллыклар дәвамында аларны читтән килгән ак тәнлеләр кыра барды. Мәсәлән, безнең гасыр башында 2 мең кешесе булган она кабиләсеннән хәзер 8 генә кеше калган. Кайчандыр Андны кичеп үткән һәм горур араукан кабиләсенә кардәш булган аониклар кабиләсеннән бүгенге көндә бары тик ике генә кеше калган.

«Халык саны» шулай гына калганда, аларның телләрен һәм культураларын саклап калу турында уйларга мөмкин дә түгел.

Бу фаҗига Көньяк Америка континентының барлык башка җирләрендә булган фаҗигаләр кебек үк башланды. Башта индеецларны үз җирләреннән яр буйларына кудылар, аннан соң уңдырышсыз җирләргә — резервацияләргә урнаштыра башладылар. Утлы Җирдәге эре җир биләүчеләр моның белән генә дә чикләнеп калмадылар, алар урындагы халыкны чын мәгънәсендә аулый башладылар һәм һәр үтерелгән индеец өчен 10 доллар түләп килделәр.

## ГЕОГРАФИЯДӘН КЫЗЫКЛЫ СОРАУЛАР

1. СССРдагы кайсы шәһәрләрнең исемнәренә карап, аларның субүләр буенда урнашуларын белеп була?

2. СССРның Европа өлешендәге ике елга бассейнында урнашкан нинди түбәнлекләр исемнәрен шул елгалар исеменнән алган?

3. СССРның Европа өлешенең төньягындагы берничә шәһәр елга буена утырган һәм алар шул елга исеме белән аталып йөртелә. Ул шәһәрләрнең исемнәрен әйтегез.

4. СССРдагы нинди шәһәр исемнәре елга һәм елга үзәнлегенең бер өлеше исеменә туры килә?

5. Илебездәге кайсы шәһәрләрнең исеме алар тирәсендә үсә торган урманнарда күпчелек урынны алып торган агач токымы исеменә аваздаш булып тора.

6. Безнең илебезнең кайсы архипелагын материкның төрле өлешендә урнашкан диңгезләр юа?

7. Ерак Көнчыгышта ике елга кушылдыгыннан барлыкка килгән бер елга ага; кушылдыкларның берсе үз чиратында шулай ук ике елга кушылдыгыннан башлана. Бу нинди елга?

8. СССРда нинди тау сырты һәм нинди елга бер үк исемдә йөртелә?

9. Котыпны тикшерүче күренекле кешеләрнең берсе җир шарының бу районы турында менә нәрсәләр яза: «Безнең планета читендә, йокыга талган патша кызы кебек, зәңгәрсу тескә уралган материк ята. Ул үзе усал да, үзе гүзәл дә; ул зөбәрҗәт һәм асыл ташлар нуры чәчеп торган кар киеменә төренгән». Җир шарының кайсы районы турында сүз бара?

10. Җир шарындагы иң кыйммәтле минералның исемен әйтегез.

11. Сез нинди «төсле» елгаларны һәм диңгезләрне беләсез?

12. Җир шарында иң зур тау системасы кайда һәм ул ничек атала?

13. Җир шарының кайсы урынындагы гөмбәләр үз тирәләрендәге агачлардан да биек үсә?

14. Безнең илдәге Пионер һәм Комсомол утраулары кайда урнашкан?

15. СССР шәһәрләренең кайсысы дөньяның ике континентында урнашкан?

16. Илебезнең кайсы ярымутравы ярларын бер үк вакытта ике океан суы юа?

17. Җир шарының кайсы материгында елгалар юк?

18. Җир шарындагы кайсы диңгезнең ярлары юк?

19. «Көн белән төн үтте — тәүлек бетте» дигән мәкаль һәрвакытта да дөресме?

20. Дөньяның кайсы өлешендә төньяккарак киткән саен җылырак була бара?

21. Илебезнең кайбер географик исемнәренә «иң» кисәкчәсе өстәргә мөмкин.

Илебезнең иң төньяк шәһәре — Норильск, иң төньяктагы тимер юл бу шәһәрне портлы шәһәр Дудинка белән тоташтыра, илебездә иң тирән күл (шул ук вакытта дөнья күләмендә дә) Байкал күле һ. б.

Түбәндә санап кителгән географик атамалар «географик чемпионнар» булып тора.

Челюскин борыны, Рудольф утравы, Батуми шәһәре, Каспий диңгезе, Карагие (Батыр) иңкүлеге, Байкал күле, Ключи сопкасы, Оймякон, Термез шәһәре, Коммунизм сөңгесе, Федченко бозлыгы, Беринг диңгезе, Дежнев борыны, Ратманов утравы, Красноярск ГЭСы, Дүшәнбе шәһәре, Яңа Җир архипелагы, Илья Муромец шарлавыгы, Пенжин култыгы. Болар кай яклары белән игътибарга лаек?

**Җаваплар:** 1. Вышний Волочек, Волоколамск, Волочинск, Наволоки. Борынгы заманнарда бу урыннарда корабларны бер елгадан икенче елгага «сөйрәп» («волоком») күчергәннәр.

2. Двина-Печора һәм Ока-Дон түбәнлеге.

3. Онега, Печора, Мезень, Ухта, Воркута.

4. Устье — тамак (Вологда өлкәсе), Старица — елганың иске юлы (Калинин өлкәсе).

5. Березники — Каенлык (Пермь өлкәсе), Осинники — Усаклык (Кемерово өлкәсе).

6. Яңа Җир. Көнбатыштан аны Европага керә торган Баренц диңгезе, ә көнчыгыштан Азия территориясендәге Карск диңгезе юа.

7. Амур. Бу елга — Аргунь һәм Шилка елгаларының кушылуыннан, ә Шилка исә Ингода һәм Онон елгаларының кушылуыннан барлыкка килгән.

8. Урал.

9. Сүз Антарктида турында бара. Бу сүзләрне Американың әлеге материкка дүрт зур экспедиция ясаган атаклы поляр тикшеренүчесе Р. Берд әйткән.

10. Су. Аннан башка тормыш булу мөмкин түгел.

11. **Елгалар** — Агыйдел, Оранжевая (Кызгылт-сары), Хуанхе **(Сары)**, Янцзы (Зәңгәр), Красная (Кызыл), Каридел; **диңгезләр** — Кара, Ак, Сары, Кызыл.

12. **Америкада.** Төньяк һәм Көньяк Американың бөтен **Тын океан** ярлары буйлап озынлыгы 18 мең километрдан да **артык** булган Кордильер таулары (испанча — тау чылбыры **дигән сүз**) сузылган.

13. Тундрада.

14. Төньяк Җир архипелагында.

15. Урал елгасының ике ягында да урнашкан Магнитогорск шәһәре. Билгеле булганча, бу елга буйлап Европаны һәм Азияне аера торган шартлы чик үтә.

16. Төньяк Боз океаны һәм Тын океан сулары белән юыла торган Чукотка ярымутравы.

17. Антарктидада.

18. Атлантик океанның көнбатыш өлешендә урнашкан Саргасс диңгезенеке юк.

19. Юк. Котыпларда көн алтышар ай буе сузыла.

20. Австралиядә.

21. Челюскин борыны — Евразия материгында СССРның иң төньяк ноктасы. Рудольф утравы — безнең илебезнең иң төньяк утравы. Батуми шәһәре — СССРда явым-төшем иң күп була торган урын. Каспий диңгезе — СССРда һәм дөньяда иң зур диңгез-күл. Карагие (Батыр) иңкүлеге — СССРда иң тирән булган коры иңкүлек. Байкал күле — СССРда һәм дөньяда иң тирән күл. Ключи сопкасы — СССРда атып тора торган янартауларның иң биеге. Оймякон — СССРда һәм бөтен төньяк ярымшарда салкынлык котыбы (салкынлык —71°ка җитә). Термез шәһәре — бу шәһәр урнашкан районда СССРда иң эссе җәй була (температура +50°ка җитә). Коммунизм сөңгесе — СССР территориясендә иң биек тау түбәсе. Федченко бозлыгы — СССРның иң зур үзән бозлыгы. Беринг диңгезе — СССР ярлары буендагы иң зур диңгез. Дежнев борыны — СССРның материктагы иң көнчыгыш ноктасы. Ратманов утравы — СССРның иң көнчыгыш утравы. Красноярск ГЭСы — СССРда һәм дөньяда иң зур электр станциясе. Душанбе шәһәре — СССРда иң югарыда урнашкан шәһәр (диңгез өсте тигезлегеннән 810 метрда). Яңа Җир архипелагы — СССРның иң зур архипелагы. Илья Муромец шарлавыгы — СССРның иң зур шарлавыгы (Куриль утрауларында). Пенжин култыгы — СССРда иң биек диңгез күтәрелеше урыны.

## ӘДӘБИЯТ


Адабашев И. Разум против стихии. М., «Молодая гвардия», 1962.

Адабашев И. Человек исправляет планету. М., «Молодая гвардия», 1959.

Арманд Д. Л. Нам и внукам. М., «Мысль», 1966.

Баттан. Загрязненное небо. М., «Мир», 1967.

Беличенко Ю. П. Охрана водных ресурсов — всенародное дело. М., «Колос», 1966.

«Вокруг света». Мәкаләләр җыентыгы, И. М. Забелин редакциясендә. М., «Знание», 1966.

Воронцов В. В. һ. б. В сокровищнице земных недр. М.— Л., «Наука», 1966.

Голицын С. Хочу быть топографом. М., Детгиз, 1953.

«Детская энциклопедия», 2 нче басма, 1 нче т., М., «Просвещение», 1966.

Дмитриев А. Н. Разведчики океанских глубин. Л., «Судостроение», 1968.

«Земля и люди». Географик календарь. 1968, 1969, 1970. М., «Мысль».

Иванов Б. Разведка, бой, победа. М., «Молодая гвардия», 1969.

Ивченко С. Загадки цинхоны. М., «Молодая гвардия», 1968.

Киселев О. Н. В гидростате «Север-1», Л., Гидрометеоиздат, 1970.

Колобков Н. В. Атмосфера и ее жизнь. М., «Просвещение», 1968.

Ларионов А. К. Занимательная инженерная геология. М., «Недра», 1968.

Ляпунов Б. Неоткрытая планета. М., «Детская литература», 1968.

Максимов И. В. һ. б. Океан и космос. Л., Гидрометеоиздат, 1970.

Малахов А. Җир асты серләре. Казан, Татарстан китап нәшрияты, 1968.

Медведев С. В. С землетрясением можно спорить. М., «Наука», 1967.

Мезенцев В. Күктәге «серләр». Казан, Татарстан китап нәшрияты, 1960.

Меньчуков А. В мире ориентиров, 3 нче басма. М., «Мысль», 1968.

Николин Е. һ. б. Познакомтесь: океан. М., «Детская литература», 1969.

Парнов Е. И. һ. б. Впереди великий штурм природы. Л., Гидрометеоиздат, 1964.

Погосян Х. П. Грозные явления атмосферы. М., «Знание», 1968.

Полькен Клаус. Континенты с птичьего полета. М., «Мысль», 1966.

Робертс Э. Когда сотрясается Земля. М., «Мир», 1966.

Силкин Б. И. Земля и Солнце. М., «Просвещение», 1967.

Ферсман А. Е. Воспоминания о камне. М., «Молодая гвардия», 1953.

«Человек и стихия». Гидрометеорологик өстәл календаре. Л., Гидрометеоиздат, 1970.

Шейкин А. Повесть о карте. М., Детгиз, 1956.

Шишкин И. Из глубины пылающих недр. М., «Мысль», 1969.

ЭЧТӘЛЕК

Җир шармы? . . . . . . . . . . . . . . . . . 3
Гигант магнит . . . . . . . . . . . . . . . . 6
Карта — безнең ярдәмчебез . . . . . . . . . . . . 10
Географик исемнәр . . . . . . . . . . . . . . 14
Тынгысыз планета . . . . . . . . . . . . . . 19
Ташлар ни сөйли . . . . . . . . . . . . . . 25
Ялкын эчендә туганнар . . . . . . . . . . . . 29
Кояш хәзинәләре . . . . . . . . . . . . . . 34
Файдасыз казылмалар буламы? . . . . . . . . . . 43
Зәңгәр континет хәзинәләре . . . . . . . . . . . 47
Океаннардагы яшел байлык . . . . . . . . . . . 53
Җирнең зәңгәр артерияләре . . . . . . . . . . . 56
Кеше төзегән диңгезләр . . . . . . . . . . . . 61
Без сусауны баса алырбызмы? . . . . . . . . . . 66
Каты океан . . . . . . . . . . . . . . . . 71
Җирнең киеме . . . . . . . . . . . . . . . 78
Һава — безнең дустыбыз . . . . . . . . . . . . 81
Материкларны су белән җылыту . . . . . . . . . . 85
Яңгыр яудырып буламы? . . . . . . . . . . . . 88
Иртәгә һава нинди булачак? . . . . . . . . . . . 91
Бердәм организм . . . . . . . . . . . . . . 94
Географик ябылышлар . . . . . . . . . . . . . 99
Ватаныбыз җире . . . . . . . . . . . . . . . 104
Яшел дус . . . . . . . . . . . . . . . . . 109
Алар Совет илендә яшиләр . . . . . . . . . . . 114

Кызыклы фактлар . . . . . . . . . . . . . . 117
Географиядән кызыклы сораулар . . . . . . . . . . 127
Әдәбият . . . . . . . . . . . . . . . . . 130

*Николай Александрович Максимов*

**ЗА СТРАНИЦАМИ УЧЕБНИКА ГЕОГРАФИИ**

Перевод с русского на татарский язык

Редакторы С. К. Хәкимов

Художество редакторы Э. Е. Сподинкова

Техник редакторы С. Г. Әхмәтҗанова

Корректорлары Р. С. Хәмидуллина, М. М. Мирсалихова

Наборга бирелде 22/III 1973 ел. Басарга кул куелды 13/VII-1973 ел. Типография кәгазе № 2, 60×90[1]/16. Учетн.-изд. табагы 8,5. Басма табагы 8,25. Заказ Я-149. Тираж 16 000. Бәясе 22 тиен.

Татарстан китап нәшрияты. Казан, Бауман ур., 19.

Татарское книжное издательство. Казань, ул. Баумана, 19.

ТАССР Министрлар Советының Нәшрият, полиграфия һәм китап сәүдәсе эшләре идарәсенең Камил Якуб исемендәге матбугат комбинаты. Казан, Бауман ур., 19. 1973 ел.

22 тиен